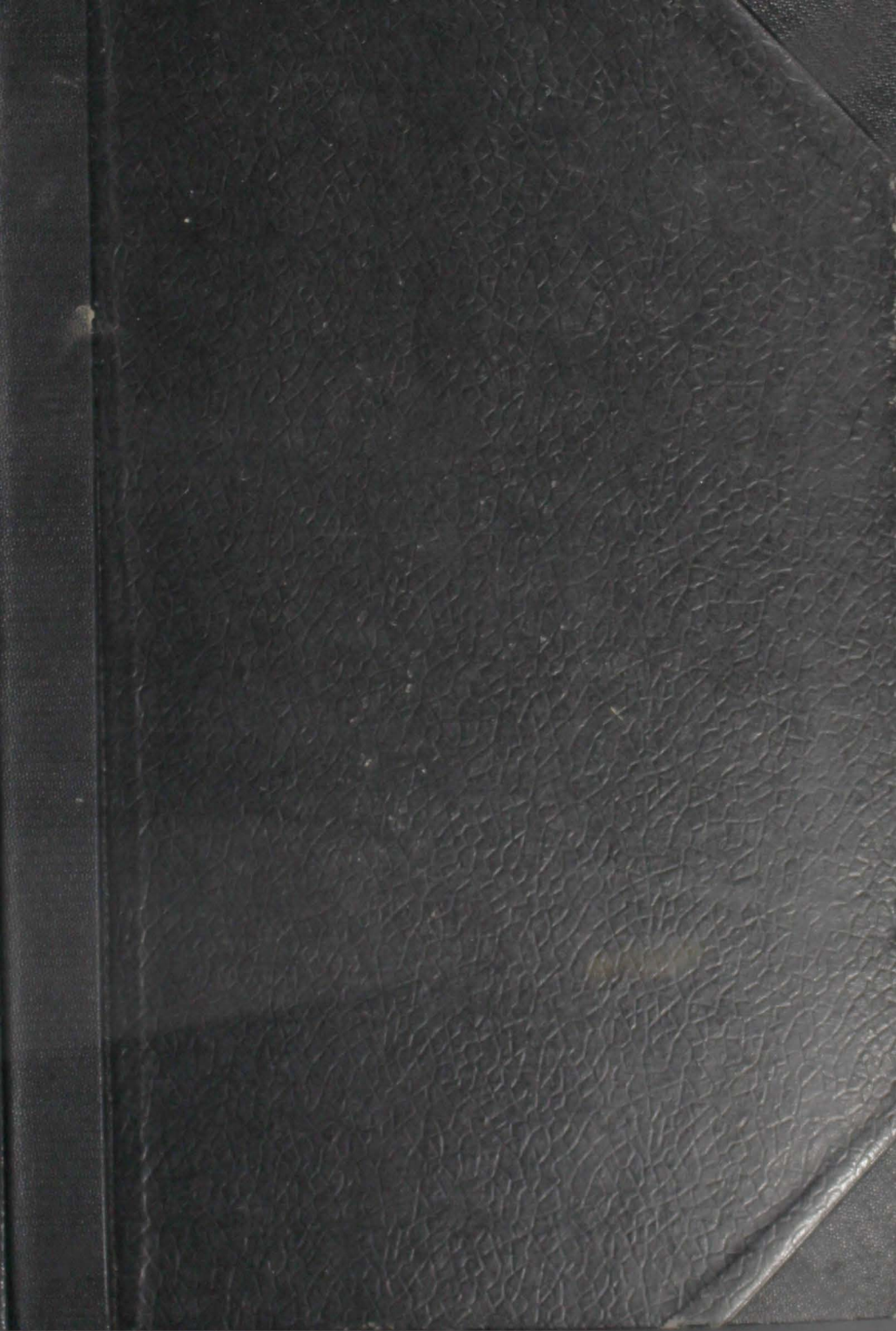




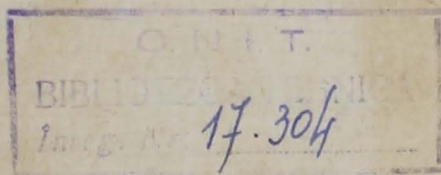
Societatea
Politehnică din România
BIBLIOTECA

Nr. 6220

Locul 172

C: 2.11.3

Cl: 06.05.00



BIBLIOTECA
Asociația de studii a inginerilor din România
Nr. inv. 17304
Locul

BULETINUL SOCIETĂȚII POLITECNICE DIN ROMÂNIA

NUMĂR APĂRUT LA 15 APRILIE 1943

S U M A R U L

	Pag.
Din lucrările Societății Politecnice	1
Luare în considerare de noi membri	6
Membrii Societății Politecnice din România	8
Lista membrilor decedați	72
La începutul unui an, de <i>Constantin D. Bușilă</i>	73
† Inginerul Dumitru Marcu, de Ing. <i>Aurel A. Beleş</i>	74
Filaj vopsit de mătase de viscosa, de Ing. <i>D. Tenjulescu</i>	78
Regulament pentru administrarea fondului <i>C. P. Olănescu</i>	82
Premii și burse acordate prin Soc. Politehnică	83
Note: Asupra căderii cintrelor de lemn ale Podului peste Sandö (Suedia), de Ing. <i>Șt. Balan</i>	88
Recenzii și Sumarele Revistelor	91

DIN LUCRĂRILE SOCIETĂȚII POLITECNICE
DIN ROMÂNIA

ȘEDINȚA COMITETULUI DELA 4 DECEMBRIE 1942

Ședința se deschide la orele 16,10 prezidând d-l Președinte *Constantin D. Bușilă*.

Sunt prezenți d-nii: *Theodor Atanasescu, Luca Bădescu, D. Băiatu, Theodor Balș, Const. I. Budeanu, Alexandru Bunesu, Ion Cantuniar, Ion Chișulescu, Șerban Ghica, Cristea Mateescu, Const. Păunescu, Victor Popescu, D. A. Stan și Grigore Stratilescu*.

Asistă d-nii *Nicolae I. Georgescu* delegat cu administrarea localului Societății și Ing. *Alexandrescu*, delegat cu Biblioteca.

Ținerea acestei ședințe de Comitet a fost autorizată prin adresa Nr. 124.340 din 31 Octombrie 1942 a Comandamentului Capitalei, M. St. M. Bir. 2.

D-l Secretar *I. Chișulescu* dă citire Procesului-Verbal al Ședinței Comitetului din 20 Noembrie 1942 al cărui text se aprobă.

Se trece la ordinea de zi.

Împlinindu-se termenul statutar dela publicare și neivindu-se nicio contestație, Comitetul proclamă ca membrii noi pe d-nii: *Ballan Eugen, Buttignon Albert, Cernasev Gh., Miclescu Paul Emil, Miller-Passat Nicolae, Vâlceanu Justin, Săvulescu Teonic*.

Comitetul ia în considerare cererile de admitere ca membri noi ale d-lor *Dimian Alexandru și Rădulescu Constantin*.

Din partea d-lui Inginer Șef *Grigore Trifescu* s'a primit o scrisoare prin care roagă să se anuleze radierea sa din Societatea Politehnică hotărâtă din anul 1935 pentru neachitarea la timp a cotizației.

Comitetul, având în vedere motivarea invocată, admite anularea radierei, considerând pe d-l *Trifescu* ca membru în continuare, cu dreptul de a i se da Buletinul pe cei 10 ani, dacă achită integral cotizațiile pe timpul când nu a fost în curent cu acele plăți.

Ca urmare la însărcinarea ce s'a dat d-lui Ing. Insp. General *N. I. Georgescu* de a căuta studiile ce s'au întreprins printre membrii Soc. Politecnice cu privire la problema comunicațiilor de tot felul și la regimul cursurilor noastre de apă, cum și bibliografia referitoare la această problemă, D-sa înaintează un tablou ce a întocmit cuprinzând lucrările ce s'au publicat în Buletinul Soc. Politecnice relativ la problema comunicațiilor pe apă și pe uscat în România, precum și o bibliografie a publicațiilor ce cunoaște.

Comitetul mulțumește d-lui *N. I. Georgescu* și decide să se trimită acea documentare la Ministerul Lucrărilor Publice și Comunicațiilor ca răspuns la cererea 30.188 din 18 August 1942.

Din partea d-lui Inginer *Cristea Pilat* s'a primit scrisoarea sa din 22 Noemvrie 1942 cu care înaintează notița pentru anuarul Buletinului, adăugând că protestează contra articolului d-lui *Cerchez* publicat în Buletinul Soc. Politecnice, despre beton, articol pe care d-l Pilat îl găsește tendențios.

Comitetul decide a ruga pe d-l *C. Pilat* să arate anume ce găsește tendențios în nota publicată a d-lui *Cerchez*.

Din partea Direcțiunii de Studii C.F.R. s'a primit adresa 655/163 col. din 19.XI.1942 prin care ne face cunoscut că dorește a continua și pe anul 1943 cele 20 de abonamente la Buletin. Se va comunica de Secretariat noile prețuri ale abonamentelor.

Față de urcarea prețurilor la hârtie și tipar și la taxele postale de trimitere, Comitetul decide ca noile prețuri ale abonamentelor la Buletinul Societății Politecnice să fie fixate după cum urmează: pe un an 3.000 lei, pe o jumătate de an 1.600, 900 pe trei luni. Un număr până la 5 ani vechime 600 lei, iar cele mai vechi de 5 ani 1.000 de lei.

Din partea d-lui *Nic. Mihail* s'a primit adresa din 4.12.1942 prin care se amintește că pe data de 31 Decemvrie 1942 expiră durata convenției încheiată cu Soc. Politehnică prin scrisorile din 17.IV.1942 și 9.V.1942 referitoare la concesionarea achiziționării de reclame, abonamente și subvenții și cere reînnoirea acelei convențiuni cu adăogirea ca abonamentele Societății în număr de 44 să treacă de drept în seama concesiunii, iar durata concesiunii reînnoite să fie de 5 ani.

Comitetul roagă pe d-nii *Th. Atanasescu* și *D. Stan* pentru a studia chestiunea și referi.

D-l *Theodor Atanasescu* având cuvântul la « Diverse » roagă să se repete publicarea în Buletin a condițiilor pentru premii și Comitetul este de acord să se publice în numărul viitor.

D-l Vicepreședinte *Grigore Stratilescu* face cunoscut că a primit însărcinarea Comitetului să vorbească din partea Societății Politecnice la festivitatea împlinirii a 10 ani de activitate a Cercului Inginerilor de Căi ferate la ședința ce s'a ținut la 29 Noemvrie 1942; D-sa a spus câteva cuvinte de felicitare pentru activitatea celui Cerc exprimând satisfacția și bucuria că poate participa la o astfel de aniversare. A urat Cercului de Căi Ferate durată lungă și prosperitate.

Prezentarea filmului cu titlul « O simfonie a muncii », film care face o apologie, o glorificare a muncii, a fost bine venită pentru că se cuvine ca munca să fie cinstită, glorificată chiar, pentru că muncii îi datorează individul și țara existența și prosperitatea, muncii disciplinate: « Labor omnia vincit improbus ».

Să aducem fiecare prin muncă o contribuție la asigurarea existenței și libertății noastre colective. D-sa a încheiat acea scurtă cuvântare cu urări pentru Țară, Armată și Rege.

D-l Președinte *Constantin D. Bușilă*, mulțumește d-lui *Grigore Stratilescu* de a fi reprezentat Societatea Politehnică la aniversarea festivă a Cercului Inginerilor de Căi Ferate.

D-l *Alexandru Bunesu* împărtășește colegilor din comitet cât de impresionat a fost de sobrietatea în care s'a desfășurat festivitatea aniversară a Cercului inginerilor de căi ferate. D-sa dorește ca toate manifestările viitoare ale inginerilor să se desfășoare într-o asemenea ținută demnă.

D-l *Grigore Stratilescu*: — Cam totdeauna a fost așa în Societatea Politehnică d-le *Bunesu*, mai ales în trecutul mai îndepărtat al Societății.

D-l Președinte *Constantin D. Bușilă*: — Acele manifestări ce nu vor avea asemenea ținută, nu-și pot avea locul în mediile ingineresti.

D-l *Theodor Balș*, Președintele Cercului Inginerilor de Căi ferate, mulțumește cu recunoștință adăugând că, sensibil la aprecierile favorabile aduse Cercului, nu va omite să le comunice Comitetului Cercului, împreună cu care a compus programul aprobat de altfel de d-l Președinte *Constantin Bușilă*. D-sa va menționa de asemeni cuvintele de apreciere ale d-lui *Alexandru Bunesu*, cari îi sunt tot atât de prețioase.

D-l *Constantin I. Budeanu*: — Pentru că s'a relevat chestiunea, mi-aș permite să propun ca să se exprime felicitări și satisfacția Comitetului, în unanimitate, pentru recenta manifestare a Cercului Inginerilor de Căi ferate.

D-l Președinte *Constantin D. Bușilă* exprimă felicitările unanime ale Comitetului.

D-l *Theodor Balș*: — Trebuie să mulțumesc recunoscător încă odată.

D-l *Constantin I. Budeanu*: — Realmente d-l *Th. Balș* este sufletul acestui Cerc și, prin tactul, devotamentul și onestitatea sa personală, conducător necontestat.

D-l Președinte *Constantin D. Bușilă*: — Țin să asociez la aceste mulțumiri pe d-l *Theodor Atanasescu*, care ca Vicepreședinte al Cercului Inginerilor de Căi ferate a dat totdeauna cel mai devotat și prețios concurs la înjghebarea și dezvoltarea lui.

Comitetul decide ca în numărul viitor al Buletinului să se consacre câteva pagini publicării unei dări de seamă succinte asupra ședinței aniversare a Cercului de Căi ferate.

S'au primit la Societate următoarele volume tipărite:

— *Mihail Tudoran*, Inginer Inspector General.

Două conferințe: 1) *Curiozități tehnice din trecutul C.F.R.*; 2) *Construcții de linii noi ferate în legătură cu programul de investiții C.F.R.* București 1941, Monit. Oficial și Imprimeriile Statului, Imprimeria Națională.

— *Dr. Ing. M. Stamatiu*, Inginer de Mine.

Monografia Salinei Slănic. București 1942. Monit. Ofic. și Imprim. Statului, Imprimeria Națională. Trimisă la Soc. Politehnică de C.A.M., Dir. de Studii, Statistică și Publicații cu adresa 85.148 din 27.XI.1942.

— *Ing. D. Andreescu*.

Technologia materiilor grase.

Fabricațiunea și prelucrarea uleiurilor și grăsimilor vegetale și animale. Premiată de Academia Română. Tiparul « Cartea Românească » București. Această carte ne-a fost trimisă cu adresă din partea d-lui *D. Andreescu*.

Se va mulțumi.

D-l *D. Andreescu* mai face și o cerere de admitere ca membru nou în Soc. Politehnică, cerere ce urmează a fi prezentată la ședința viitoare a Comitetului după ce va fi fost completată de D-l *Andreescu*, căruia i se va trimite formularul de completat prin grija Biroului Secretariatului.

Tot din partea d-lui *Andreescu* s'a mai primit și o fotocopie a unei scrisori din partea d-lui Prof. *H. P. Kaufmann*, Președintele Comisiunii Internaționale pentru Studiul Materiilor grase, din Germania, hotărîndu-se a fi adusă la cunoștința Asociației româno-germană, secția tehnico-științifică.

D-l Președinte *Constantin D. Bușilă* face cunoscut că a rugat Secretariatul și pe d-l *Th. Atanasescu* să se examineze posibilitățile de facerea abonamentelor la revistele tehnice germane și eventual chiar la unele franceze și în acest sens se prezintă Comitetului o listă cuprinzând un număr destul de mare din cele mai importante, cu întrebarea dacă să mai facem acum asemenea abonamente.

Comitetul este de părere să se facă abonamentele la principalele reviste ce mai pot sosi. În acest sens d-l *Theodor Atanasescu* face cunoscut că a și început să facă cele necesare abonării.

Ne mai fiind nimic la ordinea zilei ședința se ridică la orele 17. Viitoarea ședință se va convoca pentru Vineri 18 Decembrie 1942 orele 16.

Prezentul Proces-Verbal a fost aprobat în ședința dela 18 Decembrie 1942.

Președinte, (ss) *Constantin D. Bușilă*.

Secretar, (ss) *Luca Bădescu*

ȘEDINȚA COMITETULUI DELA 18 DECEMBRIE 1942

Ședința se deschide la ora 16 sub președinția d-lui Președinte *Constantin D. Bușilă*, din Comitet luând parte d-nii: *Atanasescu Th.*, *Balș Th.*, *Bădescu Luca*, *Budeanu C.*, *Chițulescu I. I.*, *Ghica Șerban*, *Păunescu C.*, *Popescu Victor*, *Stan D.*, *Stratilesco Gr.* Asistă d-l *Georgescu N.* însărcinat cu administrarea localului.

D-l Președinte *Constantin D. Bușilă*, face cunoscut că ședința de azi are loc în baza aprobării Comandamentului Militar al Capitalei cu autorizația Nr. 124.340 din 31 Octombrie 1942.

D-l Secretar *Luca Bădescu* citește Procesul-Verbal al Ședinței Comitetului dela 4 Decembrie 1942, care se aprobă fără nicio modificare.

Intrându-se în ordinea de zi, se iau în considerare cererile de membri noi al d-lor: *Șerban S. Ghica*, *Ion Alexandrescu*, *Gh. Caracș*, *Dumitru Gheorghiu*, *Gheorghe Petrescu*, *Gheorghe Șandru*, *Andrei Sculi-Logotheti* și *Dumitru Andreescu* și se decide să fie trimise la Redacția Buletinului, pentru publicare în conformitate cu prevederile statutare.

D-l Președinte *Constantin D. Bușilă*, prezintă o adresă dela Societatea Inginerilor Civili din Franța cu data de 17 Noemvrie 1942, venind din Paris, ceea ce înseamnă că acum se pot obține legături scrise cu Parisul.

D-l Inginer *A. T. Ghenea*, Director al Uzinelor de fier Hunedoara, trimite un articol intitulat: « Pregătirea profesională a lucrătorilor ».

Comitetul decide ca articolul să fie trimis la Redacția Buletinului pentru a decide asupra publicării.

Pirotechnia Armatei cere prețul abonamentului anual al Buletinului.

Comitetul decide să se comunice.

Ministerul Lucrărilor Publice și al Comunicațiilor, trimite un act prin care cere documentare în legătură cu cererea d-lui Mareșal *Ion Antonescu* de a studia: « Cel mai potrivit sistem care să permită scurgerea apelor rezultate din topirea zăpezii de pe clădiri direct în canale ». Actul are atașat un studiu al Direcțiunii Generale a Construcțiilor din Minister și un aviz al Consiliului Technic Superior.

Comitetul decide ca pentru acest studiu să fie rugat d-l *E. Prager* să prezinte documentarea cerută.

Librăria « Prometeu » face cunoscut că a preluat și a românizat fosta Librărie « Jean Leon » și roagă a fi avută în vedere la eventualele procurări de cărți străine, putând face și abonamente la reviste străine.

Comitetul, luând cunoștință, decide să fie avute în vedere la nevoie.

D-l Dr. Inginer *O. G. Aichel* din partea firmei *Dyckerhoff și Widmann*, roagă să se admită ca d-l Dipl. Inginer *Bruno Widmann* să țină la Societatea Politehnică o conferință cu subiectul: Intrebuințarea betoanelor compacte de masă obținute prin vibrație.

D-l *Luca Bădescu*, este rugat să ia contact cu d-l Inginer *Aichel* pentru a se fixa data și modul cum să se țină conferința.

D-l *D. Missir*, trimite un volum de versuri intitulat « Poeme macabre » și roagă să i se cumpere unul sau mai multe exemplare.

Comitetul aprobă suma de 1.000 (una mie) lei.

Uzinele de fier « *Vlahița* » aduc la cunoștința Comitetului că delegă ca reprezentanți în Comitet pe d-nii *Alexandru Panaiteșcu* și *G. Stănculescu* și propune suma de 10.000 (zece mii) lei ca taxă de înscriere și 20.000 (douăzeci mii) lei cotizație anuală.

Societatea pentru « *Construcțiuni Mecanice* » delegă în Comitet pe Domnii *Alexandru Panaiteșcu* și *M. Aldea* și propune tot 10.000 (zece mii) lei ca taxă de înscriere și 40.000 (patruzeci mii) lei cotizație anuală.

Societatea: « *Construcții, instalații, reprezentanțe* », delegă în Comitet pe d-nii: *I. Hălăceanu*, *N. Ganea* și *I. Anastasiade* și propune tot 10.000 (zece mii) lei ca taxă de înscriere și 40.000 (patruzeci mii) lei cotizație anuală.

Comitetul aprobând delegațiile propuse de toate cele trei Societăți, decide să li se comunice că aprobă 10.000 (zece mii) lei ca taxă de înscriere și 50.000 (cincizeci mii) lei ca cotizație anuală.

D-l *N. Georgescu*, însărcinat cu administrarea localului, prezintă o cerere din partea Societății Petroșani, ca să se ia o hotărâre în privința majorării sumei de asigurare a clădirii cu alte 178%, pentru a se pune la curent cu valorile de astăzi.

Comitetul decide să se ceară din nou oferte, în afară de Soc. « *Dacia România* » și la alte Societăți de asigurare printre cari: « *Agricola* », « *Asigurarea Românească* », etc. Comitetul, dă totodată mandat d-lui *Georgescu* ca în cunoștință de cauză să ia măsurile pe care le va găsi necesare printre cari chiar mărirea sumei de asigurare.

D-l *D. Stan*, prezintă relații în legătură cu cererea pe care a făcut-o d-l *Mihail* ca să i se prelungească actuala convenție de colectare a subvențiilor pentru Societatea noastră. D-sa arată că d-l *Mihail* a cerut să i se prelungească convenția așa cum este, totuși a încercat să obțină dela d-l *Mihail* o reducere, cerându-i să revină la prima sa ofertă cu 25% aplicabilă în general. D-l *Mihail* însă a declarat că nu poate reduce decât la minimum 35% uniform, din tot ce aduce, cerând totodată ca prelungirea să fie făcută pe 3 ani. Intru cât și d-l *Stan* și d-l *Atanasescu* sunt de părere să se aprobe convenția sub această formă, Comitetul aprobă și decide să i se confirme în scris.

D-l Vicepreședinte *Th. Balș*, în calitate de Președinte al Cercului Inginerilor C.F.R. a primit din partea d-lui Inginer *Ion P. Condeiescu* o scrisoare prin care oferă Cercului biblioteca sa în mod grațios. Comitetul Cercului a fost de acord, în unanimitate, ca biblioteca să fie primită. D-l *Balș* arată că biblioteca este destul de interesantă pentru Cerc, citind lista volumelor cari o compun și roagă Comitetul Societății Politehnice

să aprobe ca această bibliotecă să fie instalată într'un dulap special în localul Societății unde Cercul își are și sediul.

Comitetul este de acord cu această propunere.

D-l *Th. Balș*, pune de asemenea chestiunea următoare: Întru cât s'a hotărât ca toate conferințele ținute la Cerc să fie publicate, se pune întrebarea unde este mai bine să fie publicate aceste conferințe; în Buletin, sau în Revista C.F.R. D-nii *C. Budeanu* și *Gr. Stratilescu* sunt de părere că întru cât Cercul Inginerilor C.F.R. este afiliat Societății Politecnice, conferințele ar putea fi publicate în Buletinul Societății. D-l Președinte *Constantin D. Bușilă*, este de părere și Comitetul aprobă ca acele conferințe să fie publicate în Revista C.F.R., întru cât această revistă remunerează pe autori, lucru pe care Buletinul nostru nu-l poate face.

D-l *Victor Popescu* din partea Comitetului de redacție al Buletinului propune ca, întru cât Imprimeria Națională cere comandă pentru imprimarea Buletinului și pentru a face și o economie simțitoare, păstrând formatul actual, să se treacă dela mărimea imprimată actualmente de 10/17,2 centimetri la mărimea 11,2/19 putând astfel, pe același format de hârtie să se imprime mai mult, reducându-se astfel numărul paginelor.

Comitetul este de acord cu această propunere.

D-l Secretar General *Șerban Ghica*, prezintă o cerere a d-nei *Panaitescu*, Secretara Societății, să i se acorde o gratificație.

Comitetul decide să se acorde suma de 50.000 (cincizeci mii lei) sub forma de gratificație pentru întreg personalul Societății și-l delegă pe d-l Casier *Atanasescu* să distribuie această sumă proporțional cu munca depusă de fiecare, după aprecierea Domniei-Sale.

S'a primit pentru Bibliotecă volumul:

Profesor E. M. Brancovici, *Aurul și Moneta*. Extras din revista « *Analele Economice și Statistice* » Nr. 7—9 din Iulie—Septembrie 1942.

Ne mai fiind nimic la ordinea zilei, ședința se ridică la ora 17 și 20 minute.

Prezentul Proces-Verbal a fost aprobat în Ședința Comitetului dela 15 Ianuarie 1943.

Președinte, (ss) *Constantin D. Bușilă*.

Secretar, (ss) *I. I. Chițulescu*

LUARE IN CONSIDERARE DE NOUI MEMBRII

În conformitate cu art. 7 al Statului (modificat)¹⁾, Comitetul a luat în considerație următoarele cereri de admitere de noi membri.

In ședința dela 4 Decembrie 1942

Nr. curent	Numele candidatului	Membri propunători	Studiile	Poziția actuală
1	Băisan Gheorghe	Profiri N. Theodoru H.	Politehnica București	Șef. Serv. Dru- muri Bacău
2	Dimian Alexandru	Cantuniar I. Stan D.	Politehnica Braunschweig	Prim Procurist la « D. Voina »
3	Rădulescu C-tin	Păunescu C. Stan D.	Politehnica București	Director al Soc. Grupul Tehnic Român

D-nii membri cari ar avea de făcut vreo contestație asupra admisibilității vreunui din candidați, sunt rugați a le comunica Societății în termen de o lună, însoțind aceste contestații de motivele și eventual probele de care se servesc pentru a susține contestația.

¹⁾ Se reproduce art. din Statut:

« Propunerile pentru admiterea noilor membri, cu recomandățiunea a cel puțin 2 membri ai Societății se adresează Președintelui, fiind apoi supuse deliberării Comitetului.

« După ce Comitetul le ia în considerație cu majoritate de $\frac{3}{4}$ din numărul membrilor prezenți, se publică numele celor luați în considerație, împreună cu titlurile, numele propunătorilor, poziția actuală și adresa, în primul număr al Buletinului, pentru ca toți membrii să poată lua cunoștință și să facă eventual contestație asupra admisibilității lor.

« După trecerea unei luni dela publicarea în Buletin, în prima ședință a Comitetului ce urmează, candidații asupra cărora nu s'a ivit nicio contestație, sunt proclamați membri ai Societății.

« Pentru cei asupra cărora s'a ivit vreo contestație, urmează să o studieze Comitetul și să decidă cu majoritate de $\frac{3}{4}$ din numărul membrilor prezenți dacă este cazul ca aceasta să fie admisă sau nu. În al doilea caz, candidatul este de asemenea proclamat membru al Societății ».

In ședința dela 18 Decembrie 1942

Nr. curent	Numele candidatului	Membri propunători	Studiile	Poziția actuală
1	Alexandrescu Ioan	Vuzitas A. Sova I.	Politehnica București	Ofițer activ
2	Andreescu Dumitru	Manoilescu M. Stan D.	Génie Civil	Director Fabr. « Phenix »
3	Caracaș I. Gheorghe	Prato C-tin Gheorghiu D. Ioan	Politehnica Timișoara	Ing. la Minist. Inzeestrării
4	Gheorghiu A. D-tru	Aricescu Al. Vuzitas A.	Politehnica București	Ing. la U.C.B.
5	Ghica S. Șerban	Bujoiu I. Bușilă C. Ghica Șerban Negrescu Tr.	Politehnica București	Ing. la Soc. Pe- troșani
6	Petrescu Gheorghe	Teodorescu V. Drăgănescu A.	Politehnica București	Liber Profesio- nist
7	Sandru Gheorghe	Vlădea Ioan Popescu-Botoșani G.	Universitatea Iași	Ing. la A.S.A.M.
8	Sculy-Logotheti Andrei	Negrescu Tr. Bujoiu I. Ghica Șerban	Politehnica București	Ing. la Soc. Lu- peni

MEMBRII SOCIETĂȚII POLITECNICE DIN ROMÂNIA

1. ABRAHAM LADISLAU, (12.VIII.1937), Inginer.
Str. I. C. Duca, 20 Petroșani, jud. Hunedoara.
2. ADRIAN P. NICOLAE, (24.II.1914), Inginer Inspector General.
București IV, str. Vultur, 87.
3. AKERMAN CASIMIR, (13.II.1933), Inginer Diplomat, (spec. Electro-Mecanice, Univ. Londra) Doctor în Drept dela Paris. Avocat. Consultant în proprietate Industrială.
București I, str. Progresului, 17.
4. AKERMAN TOBIAS, (25.IV.1920), Inginer-Electrotehnic Consultant în proprietate industrială.
București I, str. Progresului, 17.
5. ALBEANU ȘTEFAN, (7.X.1934), Căpitan-Inginer în Regimentul 1 Transmișiuni din București.
București I, str. Bibescu Vodă, 20.
6. ALBERT LOUIS, (2.XII.1928), Inginer constructor, Direcțiunea Ls. C.F.R.
București, str. Colței, 46.
7. ALDEA MIRCEA, (4.X.1940), Inginer la Soc. Antigaz.
București, str. Transilvaniei, 6.
8. ALECU CORNELIU, (25.IX.1942), Ing. la Direcția Silozurilor Regionale. Șef de Serviciu.
București, str. Th. Aman, 42.
9. ALECU C. CORNELIU, (7.XII.1930), Inginer -Electromecanic. Subșef de Serviciu, în Direcțiunea Ateliereleor C.F.R.
București II, str. A, 37, Grant.
10. ALESSIU NICOLAE, (4. XII.1932), Ing. electromecanic la Societatea Generală de Gaz și Electricitate din București.
București II, Parcul Jianu, str. P. 14.
11. ALEXANDRESCU BASILE, (7.XII.1908), Inginer-șef, Profesor la Șc. Militară de Geniu și Șc. Milit. de Aviație.
București II, str. Virgiliu, 51.
12. ALEXANDRESCU D. NICOLAE, (7.VII.1936), Inginer. Șef de lucrări la Politehnica din București.
București II, Calea Griviței, 244, Et. II.

13. ALEXANDRESCU T. VIRGIL, (18.III.1915), Inginer electromecanic, Inspector de control C.F.R., Direcțiunea controlului.
București VI, str. Antim, 20.
14. ALEXANDRESCU I'H. DUMITRU, (9.II.1912), Inginer-șef, Inspector de control Direcția A., C.F.R.
București III, str. G-ral Dona, 6.
15. ALEXE N. NICOLAE, (4.XII.1932), Inginer la Atelierele C.F.R. București-Grivița.
București, str. Gh. Barițiu, 26.
16. ALEXIU IULIAN, (8.X.1938), Inginer Constructor. Licențiat în Matematici. Șef de birou tehnic la Direcția de poduri C.F.R. Asistent la Politehnica din București.
București II, str. Mihail Cornea, 41.
17. ALINESCU C., (25.IV.1929), Inginer-constructor. Sub. Dir. Direcția Controlului C.F.R. Profesor la Școala Superioară de Exploatare C.F.R.
București II, str. Dr. Obedenaru, 27.
18. ANASTASIADÉ C. ION, (5.XII.1904), Inginer-șef, Director Central C.F.R., Profesor.
București, str. Militari, 14.
19. ANASTASIU EMIL-EMANOIL, (1.XII.1929), Inginer-constructor, Antreprenor de construcții.
București IV, Bd. Pache, 47.
20. ANASTASIU VASILE, (17.VII.1942), Subșeful Producției Soc. « Astra Română » Câmpina.
Soc. Astra Română, Câmpina.
21. ANDREI ȘTEFAN, (19.II.1922), Inginer mecanic, Ing. Insp. General. Inspector General de Control C.F.R. Pensionar Inspector la O.M.N.
București II, str. C. Dissescu, 8.
22. ANDRIESCU-CALE C. ION, (26.I.1914), Inginer constructor și Hidraulician. Inginer Inspector General de control în M.L.P.C. Profesor de Hidraulică Agricolă la Politehnica din București. Secretar general în M.L.P.C.
București V, str. Muzelor 22.
23. ANDRONESCU PLAUTIUS, (1.XII.1929), Doctor Inginer electrician, Profesor la Școala Politehnică din Timișoara.
Politehnica Timișoara.
24. ANTISTESCU CONSTANTIN, (20.XI.1942). Dir. Intrep. Comunale Botoșani.
Botoșani, str. Sf. Niculae, 9.
25. ANTISTESCU NECULAI, (20.XI.1942), Ing. conductor la Fabrica Bragadiru.
Fabrica Bragadiru, Com. Bragadiru, Jud. Ilfov.
26. ANTISTESCU VASILE, (20.XI.1942), Director Minist. Afacerilor Interne.
București, cal. Victoriei, 101, Scara B, Ap. 44.
27. ANTOHI MATEI (25.IX.1942), Ofițer activ.
București, str. Julieta Antonescu, 12.
28. ANTONESCU D. EUGEN, (2.XII.1928), Dr. Inginer-Șef cl. I. Șeful Diviziei de Mașini Rutiere din Direcția Generală a Drumurilor.
București, str. Domnița Anastasia, 8, Etaj V.

29. ANTONESCU P. GEORGE, (1.XII.1929), Dr.-Inginer, Inspector General silvic, Conferențiar la Politehnica din Timișoara, Inspector general de control în Minist. Agric. și Domenii.
București, str. Armenească, 46 A.
30. ANTONESCU NAPOLEON, (28.II.1941).
București, str. Romană, 166.
31. ANTONESCU PETRE, (7.II.1903), Arhitect Inspector General cl. I, Membru al Academiei de Arte Frumoase din Roma (San Luca) și al Academiei Române, Președintele Comisiunii Superioare pentru sistematizarea și înfrumusețarea orașelor.
București I, str. Dr. Marcovici, 9.
32. ANTONIU CORNELIU, (27.V.1923), Inginer Inspector General. Membru în Consiliul Tehnic Superior. Subdirector Direcțiunea Generală a Drumurilor.
București II, str. C. Dissescu, 17.
33. ANTONIU S. IOAN, (7.XII.1930), Inginer la Societatea Generală de Gaz și Electricitate din București.
București III, b-dul Tache Ionescu, 33.
34. ANUȘCA NICU, (1.XII.1929), Inginer la Uzinele și Domeniile Reșița.
București, str. Sandu Aldea, 68 (Parcul Domeniilor).
35. APOSTOL VICTOR, (9.VIII.1941), Dir. Silozurilor M.L.P.C.
București, str. Cazărmii, 54 bis.
36. APOSTOLESCU I. IOAN, (18.III.1915), Inginer Inspector General, Director Administrativ C.F.R., Profesor la Școala Superioară de Exploatare, C.F.R., Secretar de redacție al Revistei C.F.R.
București III, str. Vasile Lascăr, 55.
37. APOSTOLIDE M. CONSTANTIN, (4.XII.1927), Inginer electromecanic, Inspector conducător al Atelierelor C.F.R. din Galați.
Galați, str. Virgil Poenariu, 18.
38. ARAPU-IOAN RADU, (19.I.1934), Inginer de Mine la Soc. « Româno-Americană ».
București, str. Donici, 40.
39. ARBORE ION, (16.II.1894), Inginer Inspector General, Pensionar.
București VI, str. Cazărmei, 32.
40. ARGHIR CONSTANTIN, (4.XII.1932), Inginer de mine.
Petroșani, jud. Hunedoara.
41. ARICESCU A. ALEXANDRU, (4.XII.1932), Ing. electro-mecanic. Director Tehnic U.C.B.
București VI, Uzina de apă Grozăvești, Spl. Independenței, 235.
42. ARNOU DIACONESCU EMIL, (1.XII.1929), Inginer-Șef, Directorul Oficiului Transporturilor, Ministerul Lucrărilor Publice.
București III, str. Polonă, 35.
43. ARVANITOPOL NICOLAE, (4.XII.1927), Inginer-șef, Administrația P.A.R.I.D., Direcțiunea Îmbunătățirilor Funciare și Hidrologice.
București I, str. Lipscani, 112.
44. ASLAN SERGIU, (25.XI.1931), Inginer, Director General Fabrica de Zahăr « Lujani ».
București III, str. Bitolia, 11.

45. ATANASESCU DUMITRU, (26.V.1939), Inginer constructor. Subșeful Secției II în Administrația Comercială P.C.A.
București III, str. Aurel Vlaicu, 141.
46. ATANASESCU THEODOR M., (6.XII.1909), Inginer constructor. Inginer Inspector General, Directorul lucrărilor noi C.F.R. Profesor la Școala de Subingineri de Lucrări Publice București.
București III, str. Arhitect Louis Blank, 8 bis.
47. ATANASIU D. CONSTANTIN, (19.VII.1935), Inginer electromecanic. Subdirector General C.F.R.
București, Bd. Take Ionescu, 43.
48. ATANASIU C. DUMITRU, (2.XII.1928), Colonel, Arhitect diplomat. Profesor de onoare al Academiei de Arte Frumoase.
București II, str. Știrbey-Vodă, 54.
49. ATANASIU I. DUMITRU, (7.XII.1930), Inginer constructor. Inginer în Administrația Centrală a Direcțiunii Generale a Drumurilor, Ministerul Lucrărilor Publice și al Comunicațiilor.
București, str. Masarik, 1.
50. ATANASIU STANISLAV, (17.VII.1942), Inginer la Dir. L.s. C.F.R.
București, str. G-ral Angelescu, 131.
51. AUGUSTIN RADU, (25.II.1935), Inginer-Șef. Dir. Tracțiunii C.F.R.
București, Bd. Ardealului, 14, Et. I.
52. AVRAMESCU AUREL, (20.I.1936), Dr. Inginer, Șeful serviciului Studii, Societatea de Gaz și Electricitate București. Însărcinat cu conferințe la Politehnica din București.
București I, str. Sf. Constantin, 24, Et. III.
53. AVRIGEANU NICOLAE, (12.VIII.1937), Inginer Soc. «Petroșani».
Comuna Doicești, jud. Dâmbovița.
54. AXINTE DUMITRU, (19.VII.1935), Inginer, Inspectia IX Tracțiune C.F.R. din Iași.
Cartierul C.F.R. Râpa-Galbenă, Iași.
55. BĂBEANU ALEXANDRU, (25.IX.1942), Dir. Tehnic. Intrepr. Ing. Em. Prager.
București, str. Av. Șerban Petrescu, 20.
56. BĂCANU STAN, (15.IV.1937), Inginer-șef cl. II-a, Șeful Serviciului Apelor Pitești, M.L.P.C.
București, str. Simonide, 14.
57. BĂDĂRĂU ALEXANDRU, (31.I.1941), Inginer de Mine. Director Tehnic al Exploatărilor Soc. Petroșani din Valea Jiului.
Petroșani, str. Enăchiță Văcăreșcu, 2, jud. Hunedoara.
58. BĂDESCU A. LUCA, (19.II.1922), Inginer, Director la Societatea Comunală a Tramvaielor București, Conferențiar la Politehnica din București.
București II, B-dul Mareșal I. Antonescu, 38.
59. BĂDESCU L. RADU, (26.VI.1937), Docent și Doctor în matematici din Geneva. Profesor la Facultatea de Agronomie. Politehnica din București.
București, str. Dionisie Lupu, 12.
60. BĂDICEANU I. GHEORGHE, (11.X.1935), Inginer de mine, Subdirector General la Minaur.
București, str. Bursei, 1.

61. BĂIATU M. DUMITRU, (7.XII.1914), Inginer mecanic, Directorul Ateliereilor C.F.R., Conferențiar la Politehnica din București.
București III, str. Paris, 32, (Parcul Bonaparte).
62. BAICU ION, (17.VII.1942), Ing. Direcția L. s. C.F.R.
București, Aleea Nae Ionescu, 6.
63. BALABAN THEODOR, (7.XII.1930), Inginer electromecanic, Inginer Șef. Șef de Serviciu în Administrația Porturilor și Căilor de Comunicație pe Apă P.C.A.
București II, str. Alex. Constantinescu, 40.
(Parcul Domeniilor).
64. BĂLAN G. ȘTEFAN, (24.VI.1937), Ing. la Soc. Comunală a Tramvaielor București. Asistent la Școala Politehnică București.
București VI, Locot. Negel, 59.
65. BALASINOVICI I. EUGEN, (30.VI.1904), Inginer de mine.
București III, str. Duiliu Zamfirescu, 7.
66. BĂLĂȘESCU IOSIF, (23.II.1907), Inginer, Șef de Serviciu Direcțiunea T., Inspector principal la C.F.R. Inspekția T. București.
București II, str. Grigore Alexandrescu, 88 bis.
67. BĂLCESCU NICOLAE, (7.XII.1930), Inginer constructor, Șef de Serviciu Direcțiunea Conductelor C.F.R.
București IV, str. Dimitrie Racoviță, 6.
68. BALDOVIN DEM. FLAVIU, (30.I.1921), Inginer constructor, Intreprinderi de construcții și administrator industrial.
București VI, str. Episcopul Chesarie, 17.
69. BALINSCHI ION, (6.XII.1909), Inginer Inspector General. Directorul Ateliereilor C.F.R., Conferențiar la Școala Politehnică din București.
București, str. Lt. Aurel Botea, 43.
70. BALLAN EUGEN, (4.XII.1942), Dir. General la Monitorul Oficial.
București, str. Brezoianu, 29.
71. BALȘ ALEXANDRU, (12.XI.1941), Inginer de mine, Director General la Soc. Petroșani.
București, str. G-ral Cantilli, 12.
72. BALȘ V. THEODOR, (16.XII.1909), Inginer Mecanic, Inginer Inspector General, Pensionar C.F.R.
București VI, str. Dr. Iatropol, 4.
73. BĂNĂRESCU MARIN, (24.I.1916), Inginer-șef, Inspector C.F.R., Profesor la Școala Politehnică din Timișoara.
Timișoara III, str. Doja, 52.
74. BĂNĂRESCU VALERIU (5.V.1934), Inginer Mecanic-Electrician. Inspector în Ministerul Finanțelor, Oficiul Central de Licității.
București II, B-dul Ardealului, 9.
75. BANCEA ALEXANDRU, (23.VI.1939), Inginer la Societatea Comunală a Tramvaielor din București.
București II, (Parcul Bonaparte), str. Stockholm, 19.
76. BANCIU VLADIMIR, (4.XII.1932), Inginer de mine, Administrator Delegat al Societății « Creditul Minier ».
București, B-dul Dacia, 42.

77. BĂNESCU VICTORIAN, (27.IX.1929), Inginer, Administrația Comercială P.C.A.
București IV, Șos. Mihai Bravu, 171.
78. BARAN FRANCISC, (27.IX.1939), Inginer la S.A.R. « Ceremag ».
București III, str. Benito Mussolini, 31.
79. BĂRBAT TEODOR, (4.XII.1932), Inginer de mine, Inginer la Institutul Geologic al României.
București II, str. Energia, 11.
80. BARBU A. ALEXANDRU, (4.XII.1927), Inginer constructor, Antreprenor de
Lucrări Publice și Particulare, Industriaș, Agricultor.
București I, str. Stavropoleos, 5.
81. BARBU AL. VIRGIL MARIUS, (2.XII.1928), Inginer de mine și metalurgie.
Inginer Consilier la R.A. C.F.R. Șef de Exploatare în Petrol și Gaze.
București VI, str. Dr. N. Tomescu, 9.
82. BĂRBUNEANU I. PETRE, (15.VI.1937), Vice-Amiral. Fost Comandant al Marinei Regale.
București III, str. Oltarului, 12 A.
83. BARDAN DUMITRU, (25.IX.1942), Colonel activ.
București, B-dul I. C. Brătianu, 3.
84. BĂRDEANU CONSTANTIN, (1.XII.1929), Inginer, Antreprenor.
București II, str. Aviator Sănătescu, 25.
85. BĂRGLĂZAN AUREL, (11.X.1935), Dr. Inginer, specialist în mașini Hidraulice și Hidraulică. Profesor la Politehnica din Timișoara.
Politehnica din Timișoara.
86. BÂRLOIU NICOLAE, (26.VI.1939), Inginer electromecanic. Șef de Serviciu în
Dir. Atelierele S.T.B.
București, str. W, 9 Parcul Jianu.
87. BARTLEMANOV I. THEODOR, (7.XII.1930), Inginer, Direcția Generală a
Drumurilor.
București VI, str. Uranus, 66.
88. BARTOLOMEU ALEXANDRU, (15.XI.1931), Inginer, Direcția Atelierele C.F.R.,
Serviciul A.
București, str. Aviator Sănătescu, 23.
89. BASGAN ION, (4.XII.1932), Dr. Inginer de mine, Director Tehnic Soc.
Petroliferă « Română ».
București I, str. Cernica, 4.
90. BEDREAG GH. CONSTANTIN, (I-iul), (7.XII.1930), Profesor la Universitatea
din Iași.
Iași, str. N. Gane, 17.
91. BEDREAG GH. COSTACHE, (7.XII.1930), Lt.-Colonel (ofițer activ), Subinspectorul P.P. Mehedinți, T.-Severin.
Subinspectoratul P.P. Mehedinți, T.-Severin.
92. BEDREAG GH. CRISTEA, (4.XII.1927), Inginer la Direcțiunea Tracțiunii
C.F.R. Șeful Biroului Tehnic.
București III, str. Știrbei-Vodă, 47.
93. BEDREAG GH. ȘTEFAN, (6.III.1906), Inginer construcții civile și navale, mecanic. Inspector General de Control, Director P.C.A.
București I, B-dul Carol I. 64.

94. BELEȘ A. AUREL, (18.III.1915), Inginer, Profesor la Școala Politehnică.
București VI, Splaiul Independenței, 65.
95. BELEȘ A. ION, (9.XII.1912), Inginer Inspector General, Director în Ad-
ministrația C.F.R.
București I, Calea Moșilor, 47.
96. BENDERSCHI IACOB, (25.II.1935), Inginer, Liber profesionist.
București, str. O, 14 (Parcul Jianu).
97. BENZI PIO, (24.II.1910), Inginer Inspector General în retragere.
București III, str. Pitar Moș, 27 A.
98. BERCOVICI MARTIN, (15.XI.1931), Inginer la Societatea Generală de Gaz
și Electricitate București.
București, str. O, 14 (Parcul Jianu).
99. BERIJAN EM. ION, (12.IX.1941), Inginer Dir. Industriei Guvernământ. Trans-
nistriei. Odesa.
100. BIANU VASILE, (25.IX.1942), Profesor la Politehnica din București.
București, str. Bateriilor 12 bis.
101. BICESCU GRIGORE, (25.IX.1942), Șef de secție Ls. C.F.R.
Com. Țândărei, jud. Ialomița.
102. BIEGLER CAROL, (6.XII.1925), Inginer mecanic, antreprenor.
Reșița, str. G-ral Dragalina, 12.
103. BLANC GRIGORE MIHAI ALEXANDRU, (25.II.1935), Inginer electrician, In-
giner constructor, Doctor în Științe Tehnice, Administrator delegat al
S. A. Uzinele Comunale Galați.
Galați, B-dul Carol, 8.
104. BODEA SABIN, (5.XII.1940), Inginer constructor, Subșeful Secției IV Ls.
C.F.R. Detașat Of. de repr. al C.F.R. în Germania.
Secția IV. Ls. Livezeni. Gara Livezeni, jud. Hunedoara.
105. BOERESCU CEZAR, (4.XII.1929), C.-Amiral (R.). Pensionar.
București III, str. Cortului, 9.
106. BOERIU VALERIU, (6.VI.1938), Inginer mecanic electrician.
București II, str. Vasile Conta, 3—5.
107. BOGDAN P. GHEORGHE, (27.IV.1936), Inginer de mine. Șeful Inspectorat-
ului Minier Petroșani. Directorul Școalei de maeștri minieri din Petroșani.
Petroșani, str. N. Filipescu, 2, jud. Hunedoara.
108. BOLDUR-EPUREANU N. N., (24.I.1916), Inginer șef, Director la C.F.R.
București I, str. Sarmisegetuza, 8.
109. BOLDUR-VOINESCU SEVER, (16.IX.1933), Inginer, Referent Tehnic în Direc-
țiunea Centrală a Uzinelor și Domeniilor din Reșița.
București II, B-dul G. Duca, 25.
110. BOLGAR DUMITRU, (27.IX.1939), Inginer Constructor, Subșef de secție în
Administrația Comercială P.C.A. Direcția Silozurilor.
București VI, Palatul Crețulescu, Calea Victoriei, 45.
111. BORNEANU GEORGE, (4.XII.1927), Inginer Constructor. Director General
al Societății « Uzinele Chimice Române », Profesor la Facultatea de Ar-
hitectură din București.
București II, str. Basarabiei, 49.

112. BORȘ S. GHEORGHE, (5.V.1934), Inginer mecanic, Inginer șef, Subdirectorul Silozurilor Regionale.
București III, str. Precupeții Vechi, 24.
113. BOSOANCĂ CONSTANTIN, (20.XI.1942), Inginer la Soc. Telefoane.
București, str. Dionisie, 55.
114. BOSOANCĂ N. MIHAIL, (28.V.1936), Lt.-C-dor, Inginer Electromecanic, Profesor, Șef al Serviciului de Transmisiuni din S.S.A.
București VI, str. Dr. Ciru Iliescu, 11.
115. BOSSIE-CODREANU N. NICOLAE. (15.XII.1918), Inginer, Director Regional C.F.R. Transnistria.
Odesa, str. Pirogov 13/4.
116. BOSTAN MIHAIL, (4.XII.1927), Inginer Electromecanic, Inspector Conducător la Atelierele C.F.R. Cernăuți.
Cernăuți, str. I. C. Brătianu, 18 d.
117. BOTEA GH. EMIL, (11.VII.1938), Inginer constructor, Subșef de Serviciu în Administrația Comercială a Porturilor și Căilor de Comunicație pe Apă (P.C.A.).
București III, Aleea Alexandru, 11.
118. BOTEZ EUGEN, (15.III.1940), Inginer.
119. BOTIȘ VIRGIL, (7.XII.1930), Inginer Electromecanic. Inspector Atelierele C.F.R. din Timișoara.
Timișoara, str. Miron Romanul, 7.
120. BOVO OCTAVIAN, (18.V.1935), Inginer electromecanic. Șef de Serviciu la Direcția Atelierele C.F.R.
București II, str. Petre Poni, 7.
121. BRĂESCU ERNEST, (31.XII.1882), Inginer Inspector General, France-Ville Esperance. La Tronche, pres Grenoble. (Isère).
122. BRĂDĂȘANU CORNEL, (23.XII.1941), Inginer de mine, Liber Profesionist.
Craiova, str. Postelnicu Firu, 9.
123. BRAHA ADRIAN, (12.VIII.1937), Inginer de mine, Subdirector Tehnic la S.A.R. Petroșani.
Petroșani, jud. Hunedoara, str. E. Văcărescu, 6.
124. BRÂNCENI-ILIESCU NIC., (9.XII.1912), Inginer, fost Secretar General al Ministerului de Industrie și Comerț.
București, str. I. Gh. Duca, 17.
125. BRANCOVICI M. EMIL, (30.I.1921), Inginer chimist, Profesor onorar la Academia de Înalte Studii Comerciale și Industriale, Director General al Societății de Asigurare «Agricola-Fonciera». Președinte al Bursei de Mărfuri.
București I, str. Matei Basarab (fostă Lucaci), 21.
126. BRÂNDUȘ GHEORGHE, (29.V.1942), Director Intreprinderile Comunale Sibiu.
Sibiu, str. Ilie Măgureanu, 11.
127. BRANISKI I. ALEXANDRU, (14.VI.1938), Dr.-Inginer, Director Fabrica de Produse Ceramice, S. A. Buzău.
București III, str. Dionisie, 65.
128. BRĂTESCU R. NICOLAE, (11.VII.1933), Inginer constructor, Ing. Insp.-ajutor Inspecția de Intreținere C.F.R.
Timișoara.

129. BRĂTESCU PAUL, (4.XII.1927), Inginer în serviciul Atelierelelor C.F.R.
București II, str. Cobălcescu, 5.
130. BRĂȚIANU C. I. C., (19.XI.1894), Inginer de mine, Directorul Creditului Funciar Rural.
București III, B-dul Regele Alexandru I, 16.
131. BRATILOVEANU V. IULIAN, (4.XII.1932), Inginer de mine și metalurgie, Șef de birou tehnic în Direcțiunea Intreținerii C.F.R.
București, Gara de Nord.
132. BRIF CORNELIU, (1.XI.1940), Inginer la C.F.R.
București, str. Mareșal Averescu, 26.
133. BROȘU LAURENȚIU, (15.XI.1931), Inginer Constructor, Ing. Consilier Dir. L. C.F.R. Intreținere.
București, str. Petre Poni, 7.
134. BRUCKNER EM. VICTOR, (7. XII.1903), Inginer Inspector General.
București II, str. Inginer Pandele Țărușeanu, 7.
135. BRUMĂRESCU I. CONSTANTIN, (4.XII.1927), Inginer constructor, Director General al S.A.R. « Edilitatea ».
București VI, str. Dr. Babeș, 12.
136. BUCȘENEANU NICOLAE, (26.I.1914), Inginer la Societatea « Steaua Română ».
B-dul Elisabeta, 23, Câmpina.
137. BUCUR N. ALEXANDRU, (2.XII.1928), Inginer șef, Subdirector Direcțiunea Mișcării C.F.R.
București II, str. C. C. Arion, 7 bis.
138. BUCUR N. ION, (12.IX.1941), Inginer electromecanic Inginer R.A. C.F.R. Atelierele București — Grivița — Vagoane.
București II, str. Soveja, 41.
139. BUDEANU I. CONSTANTIN, (5.VI.1911), Inginer, Profesor la Politehnica din București, Membru corespondent al Academiei Române.
București III, str. Washington, 32.
140. BUDESCU R. ALEX., (19.II.1922), Inginer, Antreprenor și industriaș.
București III, str. Andrei Mureșanu, 20.
141. BUDU PETRE, (5.XII.1909), Inginer Inspector General în retragere.
București II, str. Dr. Lueger, 2.
142. BUICULESCU NICOLAE, (27.IX.1939), Inginer constructor, șef de Secție în Administrația Comercială a Porturilor și Căilor de Comunicație pe Apă P.C.A.
București IV, str. Th. Speranția, 158, Aleea A, 16.
143. BUISSON ROLAND JUST-ANDRE, (4.XII.1927), Inginer Inspector C.F.R.
București I, str. Italiană, 7.
144. BUIU EDGAR, (7.VI.1940), Inginer Constructor.
București, str. Plantelor, 20.
145. BUJOIU I. ELIE, (7.I.1890), Inginer Inspector General, Pensionar.
București III, str. Romană, 13, Parter.
146. BUJOIU E. IOAN, (2.XII.1928), Inginer de Mine, Președintele Societății « Petroșani ».
București III, str. Dionisie, 68.

147. BUJOREANU NICOLAE, (1.XII.1913), Inginer constructor, Ing Insp. General,
Directorul Podurilor C.F.R.
București III, str. Justinian, 17.
148. BUJOREANU V. VALERIU, (25.II.1935), Inginer constructor. Subdirectorul
Exploatării Fabricilor C.A.M.
București II, B-dul Regiei, 2, Vila I.
149. BULUBICĂ LEONIDA, (2.XII.1928), Inginer, Subșef de Serviciu C.F.R.
str. Regina Maria, 9, Deva — Jud. Hunedoara.
150. BUNEA C. VICTOR, (4.XII.1927), Inginer.
București VI, str. Dr. Ion Ghiulamila, 22.
151. BUNESCU ALEXANDRU D., (30.I.1931), Specialitate Inginer Constructor și
Tehnică Grafică. Industriaș.
București, str. Arcului, 26.
152. BUNGĂRDEANU TITU, (24.VI.1937), Ing. Soc. Electrica.
Câmpina.
153. BURADESCU TRAIAN, (25.IV.1920), Inginer constructor. Inspector General,
Director la C.F.R.
București VI, str. Lăzureanu, 48.
154. BURGHELE CONSTANTIN, (4.XII.1932), Inginer constructor. Subdirector la
Direcțiunea Dunării Maritime.
Sulina.
155. BUȘILĂ ADRIAN, (15.XI.1931), Inginer constructor, Șef de birou tehnic în
Direcțiunea Podurilor C.F.R. Asistent la Politehnica din București.
București IV, str. Vaselor 40 B.
156. BUȘILĂ D. CONSTANTIN, (30.VI.1904), Inginer, Profesor la Politehnica din
București, Președintele Soc. Politehnice.
București III, Aleea Modrojan, 1.
157. BUȘILĂ V. CORNELIU, (6.XII.1925), Inginer, Procurist Societatea Reșița.
București, III, str. Tokio, 6.
158. BUTAȘ COSTIN, (5.IX.1936), Inginer, Șef de birou tehnic C.F.R.
București III, str. Vasile Lascar, 8.
159. BUTCULESCU DIMITRIE, (9.VIII.1941), Ing. Dir. Specială P.C.A.
București, str. Ankara, 12.
160. BUTOIESCU TRAIAN, (19.VII.1935), Inginer electromecanic, Director la So-
cietatea Anonimă Creditul pentru Întreprinderile Electrice, Uzina Elec-
trică Arad.
Arad, B-dul Elisabeta, 11.
161. BUTTIGNON ALBERT, (4.XII.1942), Director Soc. Ferrostaal.
București, str. Atena 4.
162. BUTTU ȘT. AUGUST, (16.IX.1933), Inginer de mine, Direcția Generală a So-
cietății « Petroșani ».
București III, str. Dimitrie Orbescu, 10, Et. I.
163. BUTUC PETRU, (4.XII.1932), Inginer, Direcțiunea Generală C.A.M.
București, Drumul Lacul Tei, str. B, 7.
164. BUZINCU JEANA, (13.X.1933), Inginer, Asistent la Școala Politehnică din
București.
București, Brezoianu, 7.

165. CĂDERE RADU, (4.XII.1932), Inginer Procurist (Ingénieur Conseil).
Paris 8-e - 76, Av. des Champs Elisées.
166. CĂLIN M. GHEORGHE, (19.VII.1935), Inginer, Direcția de Poduri, Lucrări noi, Studii și Construcțiuni C.F.R.
București III, str. Mumuleanu, 14.
167. CĂLINESCU RADU, (7.XII.1930), Inginer la Atelierele C.F.R.
București V, B-dul Mărășești, 23.
168. CĂLINESCU C. VICTOR, (15.XI.1931), Inginer, Direcția Tracțiunii C. F. R.
București II, Calea Griviței, 337 bis, scara D, Parter.
169. CĂLNICEANU GHEORGHE, (25.IX.1942), Inginer Procurist la Soc. Astra Vagoane.
București V, str. Av. Petre Crețu, 31.
170. CALOINESCU D. C-TIN, (2.XII.1928), Inginer Industrial. Șef de Serviciu Dir. Intreținerii C.F.R.
București VI, Sos. Viilor, 96.
171. CAMBUREANU V. DUMITRU, (7.VII.1924), Inginer constructor, Inginer Inspector General, Directorul Intreținerii Drumurilor din Direcțiunea Generală a Drumurilor din Ministerul Lucrărilor Publice și Comunicațiilor.
București III, str. Simonide, 3.
172. CAMBUREANU VASILE, (6.XII.1909), Inginer Inspector General, Subdirector General al Casei Autonome C.F.R.
București II, str. Vasile Lupu, 24.
173. CÂNDEA CONSTANTIN, (11.X.1935), Inginer chimist, Profesor la Școala Politehnică din Timișoara.
Timișoara, Școala Politehnică.
174. CANTACUZINO N. ȘTEFAN, (17.VII.1934), Inginer electromecanic, Subdirectorul Monetăriei Naționale.
București IV, str. Fabrica de Chibrituri, 34.
175. CANTUNAR N. ION, (9.II.1912), Inginer mecanic. Profesor și Decan al Fac. de Mecanică și Electricitate la Politehnica din București. Comisar general pentru industria metalurgică și de armament. Membru în Consiliul de administrație C.F.R.
București III, str. Paris, 57 bis, (Parcul Bonaparte).
176. CANTUNIARI N. ȘTEFAN, (13.I.1910), Doctor în Științe, Geolog la Institutul Geologic al României, Profesor la Școalele Ofițerilor de Geniu și la Școala Superioară de Război.
București II, str. C. Dissescu, 21.
177. CAPPON MARCEL, (6.XII.1925), Inginer mecanic, Șef de Secție.
București III, str. Atena, 8.
178. CAPRIEL DICRAN, (1.XII.1896), Inginer, Antreprenor.
București III, str. Romană, 17.
179. CAPRIEL A. IOSEF, (5.XII.1899), Inginer șef, Administrator delegat al Soc. « Construcțiunea ».
București III, Aron Florian, 4.
180. CARABEȚEANU G. PETRE, (24.VI.1937), Inginer.
București II, str. G-ral Cercez, 2.

181. CARACOSTEA ANDREI, (4.I.1938), Inginer, Direcția « D », C.F.R.
București III, B-dul Lascăr Catargiu, 28.
182. CARAFOLI ELIE, (7.XII.1930), Inginer, Doctor în Științe, Profesor la Școala Politehnică din București.
București VI, str. Polonă, 9.
183. CARANFIL G. NICOLAE, (11.VII.1933), Inginer constructor. Director General al Societății Generale de Gaz și Electricitate. Președintele Consiliului Superior al Transporturilor și Tarifelor. Vicepreședintele Consiliului superior al apelor. Președintele A.P.D.E.
București III, Aleea Modrogan, 17.
184. CARÂP VALERIAN, (2.XII.1928), Inginer electromecanic, Inginer C.F.R.
București, B-dul G. Duca, 1.
185. CARDAȘ IOAN, (7.XII.1924), Inginer mecanic, Fabrica de Locomotive « M. Malaxa ».
București III, B-dul Dacia, 9.
186. CÂRNU-MUNTEANU V. GHEORGHE, (2.XII.1928), Inginer.
București III, str. Romană, 35.
187. CĂRPINIȘAN ROMUL, (11.X.1935), Inginer mecanic, Directorul Liceului Industrial « Aurel Vlaicu » Arad.
Arad, B-dul Dragalina, 28.
188. CARTIANU PAUL, (15.IX.1931), Inginer, Subdirector la Societatea de Gaz și Electricitate din București.
București III, str. Paris, 4 B (Parcul Bonaparte).
189. CASSASOVICI CORNELIU, (24.I.1916), Inginer, Profesor, Industriaș.
București III, str. Varșovia, 4.
190. CASETTI IOSIF, (1.XII.1896), Inginer Inspector G-ral, Pensionar.
Iași, str. Albineți, 1.
191. CASIMIR E. EMIL, (19.VII.1935), Inginer chimist, Chimist șef cl. I-a la Institutul Geologic al României.
București III, str. Polonă, 7, Etaj II.
192. CĂTUNEANU A. CONSTANTIN, (7.XII.1930), Inginer P.C.A. Silozuri.
București IV, str. Th. Speranția, 150, Aleea B, 14, B.
193. CĂTUNEANU A. ION, (5.XII.1926), Inginer chimist Industrial. Director al Soc. An. Rom. Fabrica de hârtie Petrești.
București I, str. Batiște, 24.
194. CAZABAN CORNELIU, (4.XII.1927), Inginer în Direcțiunea Atelierelor C.F.R., Profesor la Școala Medie de Atelier.
București, str. Heleșteiului, 30. (Parc Jianu).
195. CAZACU N. CONSTANTIN, (25.IV.1920), Inginer șef, Șef de Serviciu C.F.R.
București II, str. G-ral Anghelescu, 44.
196. CAZACU P. VALERIU, (4.XII.1932), Inginer de mine. Șeful minei Aninoasa a Soc. Petroșani.
Aninoasa, jud. Hunedoara.
197. CEAICOVSCHI I. EUGENIU, (16.I.1894), Inginer Constructor. Inspector General, Pensionar al Statului.
București IV, str. D. Onciu, 5.

198. CEAUȘOGLU VICTOR, (27.V.1933), Inginer Electromecanic. Subdirector C.F.R.
București II, str. Sandu Aldea, 32.
199. CEDIGIAN SUREN, (25.XI.1933), Inginer, Birou Tehnic, Reprezentanța Caselor: Standard Electrica Română S. A. și Philips S.A.R.
Constanța, str. Ștefan cel Mare, 60.
200. CERBAN AL. MIRCEA, (7.XII.1930), Inginer industrial, Șef de Serviciu C.F.R.
București III, B-dul Ardealului, 55.
201. CERCHEZ LUCIAN LEON, (27.IX.1939), Inginer constructor.
București I, str. Cobălcescu, 40.
202. CERCHEZ VASILE, (20.XI.1942), Conferențiar Politehnica București.
București III, str. Mexic, 3.
203. CERNASEV GHEORGHE, (4.XII.1942), Inginer la M.L.P.C.
București, str. Costache Aristra, 28.
204. CERNAT VASILE, (18.V.1935), Inginer Electromecanic, Consilier în Direcția Atelierelelor C.F.R.
București II, B-dul Gheorghe Duca, 4.
205. CERNESCU C. CONSTANTIN, (4.XII.1927), Inginer.
București, str. Naum Râmnicănu, 5.
206. CHELARU G. GHEORGHE, (4.XII.1932), Inginer, Direcția Generală C.F.R.,
Direcția Tracțiunii.
București I, B-dul Elisabeta, 97.
207. CHIBELEANU M. TRAIAN, (25.II.1935), Inginer Inspector de control în Direcțiunea de Control C.F.R.
București, str. Acvila, 17 bis.
208. CHIRIAC D. NICOLAE, (19.II.1927), Inginer constructor, Inspector General,
Directorul Porturilor Maritime.
Constanța, str. Traian, 50.
209. CHIRICESCU C. VASILE, (15.XI.1931), Inginer, Regia Autonomă C.F.R.
București I, str. Italiană, 30.
210. CHIRICUȚĂ D. ANTON, (6.XI.1905), Inginer constructor, Directorul Silozurilor Regionale.
București I, str. Marin Serghiescu, 6.
211. CHIRILĂ ION, (25.IX.1942), Inginer la Direcția Porturilor Maritime Constanța.
Constanța-Port.
212. CHIRIȚĂ M. FLOREA, (7.XII.1930), Inginer, Direcția Atelierelelor C.F.R.
București I, str. Aviator Stâlpeanu, 15.
213. CHIRU V., (6.XI.1905), Inginer șef, Pensionar.
București III, Regele Alexandru I, 21.
214. CHITULESCU I. IOAN, (19.II.1922), Inginer Constructor și Electromecanic.
Conferențiar la Politehnica din București, Director la M.L.P.C.
București IV, str. Iancu Căpitanul, 44.
215. CHRISTODORESCU ZAMFIR, (1.III.1897), Inginer Inspector General, Președintele Consiliului de Administrație al Soc. Franco-Română de Material de Drum de Fier.
București III, str. Vodă Caragea, 4.

216. CHRISTODULO ATH. IOAN, (10.I.1897), Inginer, Pensionar C.F.R.
București IV, str. Arh. Săvulescu, 19 (Parcul Călărașilor-Vergu).
217. CHRISTOFOR NICOLAE, (15.XI.1931), Inginer la Direcțiunea Atelierelor
C.F.R. Gara de Nord.
București I, str. Romană, 49, Apart. III.
218. CIJEVSCHI LEONIDA, (15.XI.1931), Inginer la Societatea Anonimă Română
de Telefoane.
București II, str. Sf. Elefterie, 11.
219. CIOBANU ION, (13.II.1934), Inginer, Șeful Biroului de construcții al Fabriciei
de Avioane I.A.R. din Brașov.
Brașov, str. Moldova, 39.
220. CIOBANU GH. MIHAIL, (4.XII.1927), Inginer la Direcția Atelierelor C.F.R.
București II, str. Petre Poni, 7.
221. CIOBANU T. VASILE, (26.I.1914), Inginer șef cl. I, Directorul Docurilor
din Brăila.
Brăila, Docuri.
222. CIOC MARIUS, (9.VIII.1941), Inginer constructor. Doctor în Științele teh-
nice dela Zürich. Dirigintele Lucrărilor de Drumuri, Secția Arad.
Deva, str. Vasile Alecsandri, 2.
223. CIOC MIHAIL, (6.XII.1909), Inginer constructor și industriaș, Administrator
industrial și Antreprenor de Lucrări publice și particulare.
București I, str. Gogu Cantacuzino, 14.
224. CIOCÂRLAN T. AUREL, (17.VII.1934), Inginer constructor, Inginer șef cl. I,
Inspector general C.A.M., Directorul Cumpărării C.A.M.
București III, Piața Al. Lahovari, 1 A.
225. CIOCÂRLIE GHEORGHE, (9.VIII.1941), Inginer Chimist Industrial, Inginer
la Fabrica de Pulbere Dudești.
București III, str. Sf. Niceta, 13.
226. CIOCEA GHEORGHE, (26.V.1939), Căpitan Inginer Constructor, Școala Ofi-
țeri Geniu.
București III, str. Paul Greceanu, 12.
227. CIOCHINĂ N. GHEORGHE, (19.I.1934), Inginer, Șef de Serviciu la C.F.R.
București, str. Aviator Marcel Andreescu, 50.
228. CIOGOLEA C., (30.IV.1906), Inginer, Arhitect la Societatea Clădirea Ro-
mânească.
București I, str. 11 Februarie, 12.
229. CIOLAN MIHAIL, (30.I.1921), Inginer, Electromecanic, Inspector general în
Direcția Generală C.F.R.
București III, str. Aviator Petre Crețu, 60.
230. CIOMOFOTU HORIA, (17.VII.1934), Inginer în Direcția Tehnică P.A.R.I.D.
București, Șos. Kiseleff, 3, Muzeul Carol I.
231. CIORĂNESCU I. CONSTANTIN, (4.XII.1932), Inginer în Direcțiunea Gene-
rală C.F.R., Licențiat în Matematici.
București II, str. Petre Poni, 7.
232. CIORĂNESCU NICOLAE, (4.XII.1932), Dr. în Matematici, Profesor la Școala
Politehnică din București.
București II, Stradela Bucovinei, 7.

233. CIORAPCIU MIRCEA, (1.XI.1940), Inginer constructor. Inginer la Direcția Podurilor C.F.R.
București IV, str. Vâlcov, 56.
234. CIȘMIGIU PETRE, (25.IX.1942), Ing. la Soc. Telefoane.
București I, Aleea Socec, 7.
235. CIȘMAN ALEXANDRU, (1.XII.1929), Dr. în Științele Fizice. Profesor la Politehnica din Cernăuți.
Cernăuți, str. N. Iorga, 5.
236. CIUNTU VASILE, (7.VII.1936), Inginer electromecanic, Șef de secție la Soc. « Concordia », Expl. Uzinelor Electrice.
Câmpina, str. Ardealului, 14.
237. CIURILEANU DUMITRU, (25.IX.1942), Șeful Cadastrului Funciar.
București I, str. Virgiliu, 12.
238. COANDĂ ION, (23.VI.1939), Inginer la Societatea Comunală a Tramvaielor din București.
București II, (Parcul Bonaparte), str. Bruxelles, 14.
239. COATU CONSTANTIN, (15.XI.1931), Inginer la Regia Autonomă C.F.R.
București II, str. Apolodor, 25, et. III.
240. CODARCEA ALEXANDRU, (25.IX.1942), Profesor Politehnica din București.
București II, str. Sevastopol, 5.
241. CODREANU I. DUMITRU, (17.VII.1934), Inginer constructor, Antreprenor de lucrări publice și particulare.
Galați, str. Domnească, 105.
242. COMĂNESCU CORNELIU, (2.II.1899), Inginer Mecanic și Electrician, Pensionar C.F.R.
București VI, str. Matei Voevod, 87.
243. COMERZAN G. OCTAVIAN, (7.XII.1930), Inginer tehnician, Profesor.
București, str. Mitr. Filaret, 14.
244. COMȘA RADU, (20.XI.1942), Soc. Industria Sârmei.
București, Bd. Dacia, 37.
245. CONDREA SERGIU, (7.XII.1930), Inginere electromecanic, Șeful Departamentului rețelelor la Soc. Anonimă Română de Telefoane.
București I, str. Regală, 12.
246. CONSTANTINESCU C. AUREL, (27.IX.1929), Inginer la Soc. Steaua Română.
Constanța, B-dul Elisabeta, 9.
247. CONSTANTINESCU APOSTOL, (1.XII.1896), Inginer Inspector General.
Galați, str. Holban, 9.
248. CONSTANTINESCU P. GEORGE, (4.XII.1932), Inginer în Ministerul Apărării Naționale.
București II, str. Sevastopol, 30.
249. CONSTANTINESCU ION, (17.VII.1934), Inginer, Conferențiar la Politehnica din București.
București III, str. Radu dela Afumați, 31 bis.
250. CONSTANTINESCU V. ION, (7.XII.1930), Inginer, Ministerul Lucrărilor Publice și Comunicațiilor, București.

251. CONSTANTINESCU MIHAIU (I-ju), (7.XII.1930), Inginer, Soc. Steaua Română, Șeful Șantierului Mislea.
Jud. Prahova.
252. CONSTANTINESCU A. MIHAIU (II-lea), (7.XII.1920), Inginer electromecanic, Inginer la Societatea Anonimă Română de Telefoane.
București II, str. Temișana, 9.
253. CONSTANTINESCU N. MIHAIL, (9.II.1912), Inginer de mine, Membru în Consiliul Superior de Mine, Consilier Tehnic R.I.M.M.A., Administrator de Societăți, etc.
București III, str. G-ral Manu 12 (Ap. 5).
254. CONSTANTINESCU NICOLAE, (7.XII.1914), Inginer șef, Pensionar.
Pitești, str. Șerban-Vodă, 89.
255. CONSTANTINESCU N. NICOLAE, (24.V.1933), Inginer de mecanică și metalurgie, Director al Soc. Astra Vagoane, Armament și Munițiuni.
București I, str. C. F. Robescu, 21.
256. CONSTANTINESCU V. NICOLAE, (11.XI.1937), Inginer.
București III, str. Radu dela Afumați, 53.
257. CONSTANTINESCU PETRE, (25.IV.1920), Inginer în Ministerul Economiei Naționale.
București III, str. Biserica Amzei, 29.
258. CONSTANTINESCU TANCRED, (7.XII.1897), Inginer Inspector General, fost Ministru.
București III, Aleea Vulpache, 7 (Parcul Filipescu).
259. CONSTANTINESCU TUDOR, (1.XI.1940), Inginer la C.F.R. Asistent la Politehnică.
București III, str. Armenească 43.
260. CONSTANTINESCU A. VIRGIL-ADRIAN, (2.XII.1928), Inginer construcțiuni de mașini, Director Tehnic la Uzinele Eberhardt S. A.
București II, str. Dionisie, 12.
261. CONTESCU C. TITUS, (4.I.1938), Inginer Electromecanic, Atelierele C.F.R. Grivița-Locomotive.
București II, str. Buzești, 19.
262. CORBU R. D. (20.I.1936), Inginer constructor, Director I.A.R. Brașov.
263. CORBULEANU VASILE, (7.XII.1930), Inginer constructor, Șeful serviciului de Drumuri Alba-Iulia.
Alba-Iulia, str. Vasile Goldiș, 2.
264. CORODEANU C. ION, (4.XII.1927), Inginer electromecanic. Șef Serviciu C.F.R.
București III, Parcul Doamna Oltea, str. Buestrului, 14.
265. COȘEREANU ION, (13.II.1934), Inginer în Biroul de Studii al Fabricii de Avioane I.A.R. din Brașov.
Brașov, str. M. Eminescu, 17.
266. COSMIN DUMITRU, (27.XI.1939), Inginer electromecanic, Inginer la Societatea Generală de Gaz și Electricitate.
București VI, Uzina Electrică Grozăvești.
267. COSMIN ILARION, (25.IX.1942), Antreprenor.
București III, str. Aviator Iliescu, 72.

268. COSMINȘKI N. MIHAIL, (9.XII.1912), Inginer constructor, Inspector General de Control C.F.R.
București II, Alea Socec, 8.
269. COSMOVICI L. ALEXANDRU, (18.V.1935), Inginer, Subdirector C.F.R. Arad-Podgoria.
București, str. Tache Ionescu, 27.
270. COSTACHE CONSTANTIN, (15.XI.1931), Inginer Inspector General, în retragere.
București III, str. Vasile Lascăr, 23.
271. COSTACHE NICOLAE, (20.XI.1942), Director General Soc. Comerțul Zahărului.
București III, B-dul Lascar Catargiu 46.
272. COSTANDACHE M. ION, (18.III.1925), Inginer Inspector General, Director Drumuri la Primăria Municipiului București.
București III, Calea Dorobanți, 47, Vila C.
273. COSTESCU C-TIN, (7.XII.1930), Inginer constructor, Șeful Serviciului Drumurilor Naționale Buzău.
Buzău, B-dul Elisabeta Doamna, 14.
274. COSTINESCU DAN, (6.XII.1909), Inginer.
București III, str. Polonă, 57.
275. COSTINESCU N., (30.VI.1916), Inginer, Industriaș.
București I, str. Doamnei, 12.
276. COTOVU VIRGIL, (30.VI.1936), Inginer Inspector General. Subdirector General la P.C.A.
București I, B-dul I. C. Brătianu, 25.
277. COTOVU OVID, (1.XII.1929), Inginer, Șef de Serviciu la Direcțiunea de Studii și Lucrări Noui P.C.A.
București III, str. Roma, Etaj II, 3.
278. COȚIFIDE G. STAVRU, (2.XII.1928), Arhitect, Liber Profesionist.
București III, str. G-ral Lahovari, 77.
279. CRĂCIUNESCU CONSTANTIN, (23.VI.1939), Inginer la Societatea Comunală a Tramvaielor din București.
București VI, str. Izvor, 96.
280. CREȚU ADRIAN, (25.IX.1942), Secretar General al Institutului Frigul.
București IV, Parc Vatra Luminoasă, str. B, 54.
281. CRISTEA GH. AUREL, (24.V.1933), Inginer de Mine, Inspector C.F.R.
București III, B-dul Brătianu 16.
282. CRISTEA GR. CEZAR, (15.XI.1931), Inginer Inspector General silvic, Licențiat în Drept, D-rd în Științe Economice, Șeful Serviciului Propagandei Forestiere din Ministerul Agriculturii și Domeniilor și Insp. Control. g-ral delegat al Învățământului Silvic.
București III, str. Breslau, 37, Parcul Cornescu-Floreasca.
283. CRISTEA CONSTANTIN, (7.XII.1908), Inginer Inspector General, Pensionar C.F.R.
București II, Macedoniei, 27.
284. CRISTEA DUMITRU, (4.XII.1932), Inginer de mine, Antreprenor de lucrări publice și particulare, Administrator delegat al Soc. Construcții și Căi Moderne din București.
București, str. G-ral Dr. Vicol, 7.

285. CRISTESCU SEVER, (10.IX.1919), Inginer, Director la Uzinele Metalurgice din Copșa Mică și Cugir.
București III, Intrarea Romei, 3.
286. CRIVĂȚ VLADIMIR, (19.I.1940), Inginer.
București II, B-dul Filantropiei, 169.
287. CUNESCU C. STAVRI, (28.IV.1939), Inginer, Director General al Muncii.
București III, str. Căpitan Aviator Demetriade, 11.
288. CUPȘA AUREL, (14.VI.1938), Inginer.
Pașcani, Gara Pașcani.
289. CUPȘA IOAN, (4.XII.1932), Inginer, Șef de Secție C.F.R., Serviciul A. Gara de Nord.
București IV, str. Ismail, 1.
290. CUȘUȚĂ HORIA, (1.XII.1929), Inginer Dir. P.C.A. Constanța.
291. CUȘUȚĂ ȘT. ȘTEFAN, (2.XII.1928), Inginer electromecanic, Director Tehnic la Soc. « Titan-Nadrag-Calan ».
București VI, str. Uranus, 2.
292. CUTCUDACHE PAUL, (20.I.1936), Inginer, Atelierele C.F.R.
T.-Severin.
293. DACU CONSTANTIN, (25.XI.1942), Conferențiar la Politehnica din București*
București III, str. Amiral Ursescu, 18.
294. DAN MIRCEA, (20.XI.1942), Ing. la Soc. de Telefoane.
București, str. Costache Negri, 32.
295. DĂRMĂNESCU SEBASTIAN, (13.II.1934), Inginer de mine, Șeful Serviciului Tehnic la Direcțiunea Conductelor de Petrol C.F.R.
București VI, str. Dr. Iatropol, 10.
296. DAVIDESCU ANA, (9.VIII.1941), Dir. Aeronauticei Comerciale S.S.A.
București III, str. Silvestru, 85.
297. DAVIDESCU AL. IOAN, (8.XI.1933), Arhitect Inspector General, Conferențiar la Școala Politehnică din București. Directorul Sistemizării și Planului Municipiului București.
București III, str. Vodă Caragea, 7.
298. DAVIDESCU I. MIȘU, (4.XII.1932), Inginer, Constructor.
București, str. Costache Negri, 13.
299. DAVIDESCU D. NICOLAE, (7.X.1888), Inginer șef, Pensionar.
București III, str. Palade, 59.
300. DEMETRESCU M. DORU, (7.XII.1930), Inginer, Direcțiunea Atelierele C.F.R. Asistent suplinitor la Școala Politehnică.
București II, str. Chișinău, 12.
301. DEMETRESCU P. FLORENTIN, (12.VIII.1937), Inginer, Președintele Consiliului de Administrație al Soc. « Omnia », Construcțiuni civile și edilitare.
București III, str. Oltarului, 6.
302. DEMETRESCU I. ION, (5.XII.1910), Inginer Inspector General.
București V, str. Căpitan Preoteșcu, 9.

303. DEMETRESCU TEODOR, (25.IV.1920), Inginer, Directorul Societății Industriile Ceramice S.A.
Craiova, str. Calomfirescu, 59.
304. DEMETRESCU V. R. TRAIAN, (25.XI.1933), Inginer, Inspector de Tracțiune C.F.R.
Craiova, str. Unirii, 120.
305. DEMETRIAD G. PAUL, (6.III.1906), Inginer Inspector General.
București I, str. Bolintineanu, 5.
306. DESSILĂ VIRGILIU, (7.XII.1908), Inginer de Mine.
București III, str. Victor Emanuel, 15.
307. DIMA GHEORGHE, (28.II.1941), Inginer.
București, Arsenalul Aeronautic Cotroceni.
308. DIMITRESCU D. AUGUST NICOLAE, (17.VII.1942), Ing. la Dir. Intreținerii C.F.R.
București, str. Isvor, 90, Ap. 2.
309. DIMITRESCU LUCIAN-ALEXANDRU, (1.XII.1929) Inginer constructor, Inginer Inspector G-I, Director la Direcțiunea Generală a Refacerii din M.L.P.C.
București IV, str. Profesor D. Onciu, 14.
310. DIMITRESCU MIHAIL, (25.IX.942), Conferențiar la Politehnica din București, București II, str. C. C. Arion, 18.
311. DIMITROV SAVA, (4.XII.1927), Inginer Mecanic, Director la S.A.R. « Parcomet » Fabrica de Armături și Construcții metalice.
București III, str. Gr. Alexandrescu, 90.
312. DIMO G. PAUL, (1.XII.1929), Subdirector Societatea de Gaz și Electricitate.
București III, str. Gr. Alexandrescu, 90.
313. DINULESCU CONSTANTIN, (18.V.1935), Inginer electromecanic. Inginer la S.A.R. « Creditul pentru Intreprinderi Electrice », Asistent la Școala Politehnică din București.
București VI, str. Carol Davila, 93.
314. DINESCU CONSTANTIN, (13.III.1942).
București II, str. G-ral Magheru, 47.
315. DINESCU C. GEORGE, (19.I.1934), Inginer, Conferențiar la Școala Politehnică din București, Subdirector la Societatea Generală de Gaz și Electricitate din București.
București II, str. Barbu Delavrancea, 20.
316. DINESCU VIRGIL, (7.VI.1940), Inginer.
București, str. Heliade Rădulescu, 25.
317. DINESCU TUDOR-ALEXANDRU, (23.VIII.1940), Inginer constructor. Șeful Serviciului Secției a III L.S. (lucrări speciale) Regia Aut. C.F.R.
București IV, str. Eufrosin Poteca, 5.
318. DINIȚĂ ION, (9.VIII.1941) Inginer electromecanic, Inginer la Soc. Com. a Tramvaielor București.
București III, Direc. L.C. S.T.B., str. Vasile Lascăr, 216.
319. DINOPOL ALEXANDRU, (25.II.1935), Inginer de Mine, Director General la Societatea « Aur » și Administrator la Societatea « Mica », Membru în Consiliul Superior de Mine.
București III, str. Maria Rosetti, 2.

320. DINU GH. CONSTANTIN, (1.XII.1929), Inginer de Mine și Metalurgie, Director pentru materii prime la Comisariatul General pentru Industria Metalurgică și de Armament, Subdirector C.F.R.
București II, str. Petre Poni, 7.
321. DINULESCU I. DUMITRU, (15.XI.1931), Inginer șef, Ministerul Economiei Naționale.
București II, str. Alex. Constantinescu, 65.
(Parcul Domeniilor).
322. DINULESCU I. ION, (18.V.1935), Inginer, Subdirector la Societatea « Creditul pentru Intreprinderi Electrice ».
București, B-dul Take Ionescu, 27.
323. DOBRESU TUDOR, (4.XII.1932), Inginer, Directorul General al Societății « Creditul Minier ».
București, str. Latină, 16.
324. DOBROVICI GH. C., (6.XI.1905), Inginer, Director Cartea Românească.
București II, str. General Angelescu, 39.
325. DONA NICOLAE, (10.II.1920), Inginer Constructor, Director General-Adj. la Soc. de Asigurări « Generala ».
București III, str. Popa Șapcă, 4.
326. DONESCU AL. EUGENIU, (1.XII.1929), Inginer electromecanic, Directorul Atelierele Societății Comunale a Tramvaielor București.
București IV, str. Dimineții, 1.
327. DORDEA IOAN, (1.XI.1940), Inginer constructor, Subșef de Serviciu C.F.R.
București, Calea Griviței, 158, Etaj IV.
328. DOSPIL EMILIAN, (4.X.1940), Inginer electromecanic, Inginer la Soc. « Rogifer » S.A.R. Buc.-Titan.
București IV, Calea Călărașilor, 319.V.
329. DRĂCEA D. MARIN, (19.VII.1935), Dr. Inginer Silvic, Consilier Silvic, Profesor de Cultura, Exploatarea Pădurilor, Tehnologia Lemnului la Facultatea de Silvicultură a Politecnicei din București, Directorul Institutului de Cercetări și Experimentări Forestiere, Președinte al Soc. Progresul Silvic.
București III, B-dul Lascăr Catargiu, 15 A.
330. DRĂGAN ION, (25.IX.1942), Inginer la Direcția Porturilor Maritime Constanța.
Constanța-Port.
331. DRĂGĂNESCU C. AUREL, (5.V.1934), Inginer, Direcțiunea Comercială C.F.R.
București, str. Av. Petre Crețu, 86.
332. DRĂGĂNESCU G. CONSTANTIN, (6.XII.1909), Inginer Inspector General.
București IV, str. Mogos Vornicul, 1.
333. DRĂGĂNESCU ST. EMIL, (5.V.1934), Inginer în Serviciul Construcțiilor și Instalațiilor, C.A.M.
București II, Manufactura de Tutun Belvedere, Vila 4.
334. DRĂGILĂ A. IOAN CORNELIU, (4.XII.1932), Inginer Inspectia Formării Trenurilor C.F.R. Buc.-Grivița.
București II, Gheorghe Barișiu, 2.
335. DRAVĂȚ GHEORGHE, (1.XI.1940), Inginer la C.F.R.
București, str. 13 Septembrie, 96.

336. DROCAN POMPILIU, (7.XII.1930), Inginer, Șeful Atelierelor C.F.R. Grivița Locomotive.
București II, str. Pandele Țărușanu, 7.
337. DROGEANU ALOMAN, (9.XII.1912), Inginer, Inspector General de Control C.F.R.
București I, str. Artei, 20.
338. DROGEANU NICULAE, (7.XII.1897), Inginer Inspector General, Pensionar.
București VI, str. Antim, 36.
339. DROSCU GH. IOAN, (7.XII.1914), Inginer mecanic, Vicepreședintele Consiliului de Ad-ție al Uzinelor de Fier ale Statului din Hunedoara, Conferențiar la Școala Politehnică din București.
București II, str. Belgrad, 2 (Parcul Bonaparte).
340. DUAGI AHMET, (25.IX.1942), Inginer antreprenor.
București, str. Colței, 33.
341. DULFU P. PETRE, (7.XII.1924), Inginer electromecanic. Prim secretar la U.G.I.R. Director A.M.A.T. și A.T.R.I.C.O.
București I, str. Bateriilor, 28.
342. DUMITRAȘCU PETRU, (17.VII.1934), Inginer la Uzinele «Astra» Armament.
București, B-dul Dacia, 39.
343. DUMITRESCU ANGHEL, (28.V.1936), Inginer electromecanic, Licențiat în Matematici, Șef de Serviciu în Direcțiunea Atelierelor S.T.B.
București, str. Colonel Poenaru Bordea, 6.
344. DUMITRESCU ARG. DUMITRU, (30.VI.1916), Inginer șef, Inspector Tehnic C.F.R.
Craiova, str. Principele Nicolae, 32.
345. DUMITRESCU H. IOAN, (2.II.1928), Inginer șef, Șef de Serviciu în Direcțiunea Intreținerii C.F.R.
București I, str. Jules Michelet, 19.
346. DUMITRESCU C. IOAN, (13.X.1933), Inginer la Direcția Economatului C.F.R., Asistent la Școala Politehnică din București.
București, B-dul Cuza-Vodă, 94.
347. DUMITRESCU C. NICOLAE, (5.XII.1910), Inginer Inspector General, Subdirector General, Direcția Generală a Drumurilor.
București I, B-dul Schitu Măgureanu, 17.
348. ELIADE CONSTANTIN, (4.XII.1927), General de Divizie, Pensionar.
București, str. Luterană, 21.
349. EMANAIL CONSTANTIN, (4.XII.1932), Inginer, Șef de Birou Tehnic, Direcțiunea Atelierelor C.F.R., Serviciul A II.
București II, str. Basarabiei, 45.
350. EMILIAN ST. DIMITRIE, (6.III.1095), Inginer de Mine.
București IV, str. Pictor Romano, 14.
351. ENESCU D. IOAN, (2.XII.1928), Arhitect. Decanul Colegiului Arhitecților. Fost Subsecretar de Stat la Finanțe, fost Senator.
București I, str. Cobălcescu, 16.
352. ERBICEANU CONSTANTIN, (28.IV.1939), Inginer la Societatea Națională de Credit Industrial, Asistent Provizoriu la Școala Politehnică din București.
București II, str. Pia Brătianu, 3.

353. ERCA GHEORGHE, (7.XII.1930), Inginer constructor, Antreprenor.
București IV, str. C. Georgian (Parcul Ferdinand).
354. ERNEST RENE, (1.XI.1940), Inginer constructor, Șeful Secției 2 Poduri
C.F.R.
Cernăuți, str. P. Cerna, 8.
355. ETSCHBERGER-ETCIU ARTHUR, (8.III.1915), Inginer, Inspector General C.F.R.
București, str. Corneliu Botez, 3.
356. FANTOLI CESARE, (30.VI.1904), Antreprenor de lucrări publice, Inginer
constructor și Inginer electrotehnic.
București III, str. I. G. Duca, 26.
357. FIȘINESCU THEODOR, (2.XII.1928), Inginer de Mine, Directorul General
al Societății de Petrol « Columbia », Profesor la Politehnica din București.
București III, B-dul Lascăr Catargiu, 11.
358. FILIP SIMION, (17.V.1923), Inginer, Șef de Serviciu în Ministerul Lucră-
rilor Publice și Comunicațiilor.
București III, str. Spătarului, 36.
359. FILIPESCU EM. ADRIAN, (4.XII.1927), Inginer Șef de Serviciu, Direcția
Economatului C.F.R.
București, str. Inginer Zablovski, 49.
360. FILITI D. ANTON, (30.VI.1904), Inginer constructor. Inginer Inspector Ge-
neral, Pensionar.
București II, str. Inginer Pandele Țărușanu, 13.
361. FLOREA TH. GRIGORE, (27.IX.1939), Inginer constructor, Inginer în Direcția
Silozurilor Regionale P.C.A.
M.L.P. Direcția Silozurilor Regionale, București, Calea Victoriei, 45.
362. FLORESCU EMANOIL, (5.XII.1940), Inginer constructor, Șeful Secției IV Ls.
C.F.R. Livezeni. Secția Ls. C.F.R. Livezeni.
Gara Livezeni, jud. Hunedoara.
363. FLORESCU GH. ION, (1.XI.1940), Inginer, Serviciul Tehnic Ls. C.F.R.
București, str. Cluj, 72.
364. FLORESCU P. MIHAIL, (30.I.1921), Inginer Consilier Silvic, Consilier tehnic
al pădurilor Eforiei Spitalelor Civile.
București VI, str. Al. Orăscu, 1.
365. FLORESCU M. ULPIU-DAN, (22.I.1942), Inginer constructor S.P.B. Inginer
C.F.R. Asistent la Politehnica București.
București IV, str. Vaselor, 28.
366. FLOREȘTEANU I. DUMITRU, (26.I.1914), Inginer șef, Șeful Serviciului Dru-
murilor al jud. Dâmbovița.
București, str. Cazărmei, 32.
367. FLORIAN VIRGIL, (31.I.1941), Inginer.
București, Calea Călărașilor, 66.
368. FLORIN E. BORIS, (4.XII.1932), Inginer constructor, Șef de Serviciu la
Direcțiunea Intreținerii C.F.R.
București II, str. Depărățeanu, 3.
369. FOCȘA VLADIMIR, (4.XII.1932), Inginer Constructor, Subșef Serviciu C.F.R.
București, str. Gr. Alexandrescu, 78, Et. II.

370. FOURNARAKI LEON, (18.III.1915), Inginer, Administratorul delegat al Soc. «Tudor», Fabrică de Acumulatori Electrici.
București III, Calea Dorobanților, 105.
371. FRĂȚICI IOAN, (12.V.1933). Inginer la Serviciul Apelor Regiunea VI Timișoara și Asistent la Școala Politehnică Timișoara.
Timișoara III, str. Treboniu Laurian, 5.
372. FRATOȘTITZEANU FELIX, (2.VII.1933), Inginer, Inspector Conducător la Ateleierele C.F.R. Licențiat în Matematici.
Ploești.
373. FREUD CONSTANTIN, (15.XI.1931), Inginer electromecanic, Șeful Secției mecanice C.F.R. Otopeni, Dir. Ls.
București, str. Naum Râmniceanu, 19. Etaj.
374. FRIDMAN ANGEL, (19.II.1922), Inginer de mecanică și electricitate, Proprietarul firmei «REMAT», str. Dionisie, 82.
București III, str. Ștefan Mihăileanu, 38.
375. FRIGURĂ VICTOR, (2.XII.1928), Inginer de Mine. Inginer «Creditul Carbonifer».
București VI, Splaiul Independenței, 56 A.
376. FRIM GH. GHEORGHE, (4.XII.1932), Inginer electromecanic, Inginer Consilier C.F.R.
București, B-dul Ghica Tei, 30.
377. FRIMU C. CONSTANTIN, (15.XI.1931), Inginer electromecanic, Inginer la Societatea Anonimă Română de Telefoane.
București, B-dul Schitu Măgureanu, 17.
378. FURDUESCU GHEORGHE, (12.VIII.1937), Inginer de mine, Șeful Direcțiunii I Regională Miniere Bacău.
Bacău, str. Oituz, 55.
379. GABRIELESCU VASILE, (4.XII.1932), Inginer electromecanic și licențiat în matematici. Director la «Societatea Franco-Română de Materiale de Drum de Fier».
Brăila, str. Rahovei, 250.
380. GAEL IOAN, (9.X.1936), Inginer de mine, fost Șeful Diviziei Miniere din Baia-Mare, la Soc. Anon. Rom. «Petroșani».
381. GÂLCĂ I. TOMA, (15.XII.1905), Inginer, Profesor la Școala Superioară de Război, fost Secretar General la Ministerul Lucrărilor Publice și Comunicații.
București I, B-dul Brătianu, 25 (Wilson Palace).
382. GANEA N. NICOLAE, (6.XII.1925), Inginer, Constructor, Director general al Soc. «C.I.R.» (Construcții, Instalații, Reprezentanțe). Reprezentantul firmei «Philipp Holzmann A. G.» Frankfurt a M.
București, Cal. Victoriei, 63 scara A.
383. GAVĂȚ P. IULIAN, (1.XII.1929), Inginer de mine. Șeful Serviciului Geologic la Soc. «Creditul Minier».
Ploești, str. Zoe Scorțeanu, 18 bis.
384. GAVRILESCU RAMIRO, (10.IX.1919), Inginer.
București I, Calea Victoriei, 68—70.
385. GEANĂU M. ION, (17.VII.1934), Inginer, Șeful Secției L. 1.
Iași, str. Cișmeaua Păcurari, 1.

386. GEORGEACOPOL VICTOR, (4.XII.1927), Inginer electrician, Director General al Oficiului pentru Desfacerea Produselor Lamine de Fier « Odesfer ».
București, I str. Gogu Cantacuzino, 17.
387. GEORGESCU N. ALEXANDRU, (15.XI.1931), Inginer, Director General al Societății Comunale de Electricitate din Buzău.
Buzău, str. Doamna Neaga. 4.
388. GEORGESCU P. AURELIAN, (30.IV.1906), Inginer, Pensionar.
București VI, B-dul Cotroceni, 17.
389. GEORGESCU I. CONSTANTIN, (11.X.1935), Inginer, Șef de birou tehnic în Direcțiunea Tracțiunii C.F.R. Serviciul Tracțiunii.
București II, str. Mihail Cornea, 17.
390. GEORGESCU N. DIMITRIE, (4.XII.1927)), Inginer șef, Șef de Serviciu Direcțiunea M.—C.F.R.
București II, str. Petre Poni, 7.
391. GEORGESCU GHEORGHE, (37.IX.1939), Inginer.
București IV, str. Negoiiul, 61 bis.
392. GEORGESCU HARALAMB, (20.XI.1942), Prof. Fac. de Construcții.
București, str. Roma, 19.
393. GEORGESCU GORJAN ȘTEFAN, (4.XII.1932), Inginer electromecanic. Inginer la Soc. « Petroșani ».
București, str. Columb, 10.
394. GEORGESCU I. MIRCEA, (9.II.1912), Inginer Inspector General, Direcțiunea Apelor din M.L.P., Profesor la Școala de Conducători de Lucrări Publice.
București II, str. Barbu Delavrancea, 45.
395. GEORGESCU A. MARCEL, (1.XII.1929), Inginer de mine. Profesor Suplinitor de Exploatarea Minelor, la Politehnica din București, Director General al Soc. « Minele de Aur ale Statului din Baia-Mare ».
București I, str. Gogu Cantacuzino, 17.
396. GEORGESCU I. NICOLAE, (6.III.1905), Inginer Inspector General, Constructor-Hidraulician.
București III, str. Gh. D. Palade, 35.
397. GEORGESCU NIC. NICOLAE, (27.V.1923), Inginer constructor, Inspector General, Director la C.A.M.
București I, B-dul Elisabeta, 24 (Casa Dacia).
398. GEORGESCU N. NICOLAE, (4.XII.1927), Inginer electromecanic, Director la Societatea Comunală a Tramvaielor București.
București, str. Argentina, 40 (Parcul Bonaparte).
399. GEORGESCU I. NICOLAE, (24.II.1910), Inginer, Antreprenor.
București, sos. Bolintin, 4. Ferma « Noroc », Com. suburbană « Militari ».
400. GEORGESCU I. STELIAN, (2.XII.1928), Inginer.
București, str. Nicolae Filipescu, 7.
401. GEORGESCU D. VASILE, (11.XI.1937), Inginer, Șef de Secție C.F.R.
Jud. Ialomița, Gara Fetești.
402. GEORGESCU VINTILĂ, (1.XII.1929), Inginer mecanic, Subdirector, Direcțiunea Generală a Refacerii M.L.P.C.
București II, str. Temișana, 5.

403. GERMANI DIONISIE, (6.XI.1905), Inginer, Președinte al Administrației Comerciale a Porturilor și Căilor de Comunicație pe Apă, Profesor și Decan al Facultății de Construcții la Politehnica din București, Administrator delegat la Soc. « Edilitatea ».
București III, str. Paris, 45.
404. GHENEA TOMA-ALEXANDRU, (2.XII.1928), Prim Director al Uzinelor de Armament « Astra », Brașov.
București, str. Vasile Conta, 3.
405. GHEORGHIADIE GH., (1.XII.1913), Inginer, Director « Moara Românească ». Brăila, str. Bolintineanu, 8.
406. GHEORGHIU ADRIAN, (24.VI.1937), Inginer de mine și metalurgie, Directorul Direcțiunii II Reg. Miniere Ploești din Ministerul Economiei Naționale. Ploești, str. Vasile Lupu, 28.
407. GHEORGHIU ALEXANDRU, (28.V.1936), Inginer constructor, Dir. Soc. Anon. Minele de Granit din Poieni, Asistent la Școala Politehnică.
București III, Calea Victoriei, 128.
408. GHEORGHIU CLEANTE, (3.XII.1906), Inginer constructor. Pensionar.
București VI, B-dul Ardealului, 51 (Cotroceni).
409. GHEORGHIU CONSTANTIN-ADRIAN, (28.II.1941). Inginer electro-mecanic, Șeful Secției L.C. 9, C.F.R.
Gara Chișinău.
410. GHEORGHIU GHEORGHE, (4.XI.1936), Inginer, Șeful Secției I a Conductelor și Porturilor petrolifere C.F.R.
Ploești, str. C. Enescu, 6.
411. GHEORGHIU C. ION, (I-iul), (1.XII.1913), Inginer Constructor, Inspector de Drumuri, Inspectoratul III.
Constanța, str. 11 Aprilie, 9.
412. GHEORGHIU C. ION (II-lea), (15.XII.1931), Inginer electromecanic, Director la Soc. Electrica Ploești.
Ploești, str. Mihai Bravu, 18.
413. GHEORGHIU D. ION, (4.XII.1932), Inginer la Oficiul Central de Licitatii din Ministerul de Finanțe.
București III, str. Elena Pherychide, 20, Vila B.
414. GHEORGHIU S. ION, (5.XI.1911), Inginer, Profesor la Școala Politehnică din București.
București III, Piața Al. Lahovary, 3.
415. GHEORGHIU LUCIAN, (1.XI.1940), Inginer la C.F.R.
București, Calea Victoriei, 101.
416. GHEORGHIU ȘT. MIHAI, (1.XII.1913), Inginer Antreprenor.
București II, str. General Angelescu, 74.
417. GHEORGHIU A. MIRCEA, (1.XII.1913), Inginer Inspector General, Subdirectorul Serviciului Navigațiunii Fluviale Române.
București III, str. Aviator Th. Iliescu, 44.
418. GHEORGHIU NICOLAE, (4.XII.1942), Inginer.
București, str. Ecoului, 31.
419. GHEORGHIU-RÂMNICEANU ALEXANDRU, (2.XII.1928), Inginer chimist, Dirigintele Rafinăriei « Vega » Ploești.
Ploești, Rafinăria Vega.

420. GHEORGHIU ȘERBAN, (1.XII.1929), Director în Ministerul Finanțelor.
București, str. Berzei, 5.
421. GHEORGHIU S. ȘTEFAN, (15.XI.1931), Inginer electromecanic. Inginer la
Soc. Gen. de Gaz și Electricitate București.
București III, str. Prof. Ion Ursu, 5, Etaj II.
422. GHERLAN GHEORGHE, (1.X.1941), Inginer Constructor, Inginer la Intrepr.
« Corneliu Nicolau ».
București, Vasile Conta, 3—5.
423. GHEȚU WALDEMAR, (7.VI.1940), Inginer constructor.
București, B-dul Lascăr Catargiu, 48.
424. GHIMBĂȘANU VASILE, Inginer Inspector General, Director în Direcția Po-
durilor « D » din C.F.R.
București III, str. General Lahovari, 69.
425. GHICA-BUDEȘTI ȘTEFAN, (13.V.1937), Geolog la Institutul Geologic.
București II, str. Sevastopol, 8.
426. GHICA D. ION, (23.II.1907), Inginer Inspector General, Director al S.M.R.
București II, str. Iulia Hasdeu, 13.
427. GHICA ȘERBAN, (15.XII.1905), Inginer șef.
București III, str. Benito Mussolini, 1.
428. GHIOLU STAVRI, (6.XII.1925), Inginer, Profesor suplinitor la Politehnica
din București, Ministru Subsecretar de Stat al Industriilor, Comerțului
și Minelor.
București II, Aleea Nic. Ionescu, 17.
429. GHIȚESCU M. NICOLAE, (23.II.1907), Inginer, Birou Tehnic Comercial.
București III, str. Dumbrava Roșie, 1.
430. GHIȚULESCU N. TOMA PETRE, (2.XII.1928), Inginer de mine, Administrator
delegat al Soc. Mica.
București, Calea Victoriei, 128.
431. GHIULAMILA DUMITRU, (7.VII.1936), Arhitect, liber profesionist.
București III, B-dul Tache Ionescu, 27.
432. GIGURTU P. IOAN, (7.XII.1914), Inginer de mine, Președinte și Director
General al Societății Anonime Române Miniere « Mica », S.A.R.M.,
« Nitrogen ».
București III, str. Benito Mussolini, 36—38.
433. GIUREA C. GH., (7.XII.1930), Inginer, Inspector conductor C.F.R.
București, Calea Griviței, 150.
434. GÖBEL IOAN, (6.XII.1925), Inginer metalurg, Director i. r.
Timișoara, str. Drăgășani, 6.
435. GOILAV CR. EMIL, (5.V.1934), Inginer electromecanic, Șeful biroului tehnic,
Dir. Intreținerii C.F.R.
București, str. M. Antonescu, 5.
436. GOLD EMIL, (19.VII.1935), Inginer, Director al Căii ferate Electrice Arad-
Podgoria.
Arad, str. Horia, 1.
437. GRECEANU LUCIAN DIMITRIE, (7.XII.1930), Inginer constructor, Ad-tor de-
legat și Director tehnic al Soc. « Ford Română » din București.
București, Aleea Alexandru, 24.

438. GRECEANU NICOLAE, (4.XII.1927), Inginer constructor, Consilier.
București II, str. Frumoasă, 49.
439. GRECEANU SC., (2.VI.1902), Inginer.
Com. Topliceni, jud. R.-Sărat.
440. GRESSIANU NICOLAE, (1.I.1936), Inginer, Administrator delegat al Soc. Anon.
Rom. « Repind ».
București IV, str. Lirei, 11.
441. GRIGORESCU E. AURELIAN, (19.VII.1935), Inginer constructor, Inspector
General de control în M.L.P.C.
București, B-dul Palatului Cotroceni, 17.
442. GRIGORESCU C., (15.XII.1905), Inginer, Antreprenor.
București IV, str. Plantelor, 40.
443. GRIGORESCU DIMITRIE, (20.XI.1942), Ofițer de Stat Major.
București, B-dul Geniului, 6.
444. GRIGORESCU EMIL, (4.XII.1927), Inginer mecanic, Inginer la C.F.R.
București III, str. I. G. Duca, 12, Ap. 10.
445. GRIGORESCU GHEORGHE, (25.IX.1942). Inginer la Direcția Porturilor Mari-
time Constanța.
Constanța, str. Ion Lahovari, 21.
446. GRIGORESCU ION, (12.IV.1933), Inginer, liber profesionist.
București, str. Șincai, 8, Lic. Industrial Nr. II.
447. GRIGORESCU PETRE, (7.XII.1930), Inginer C.F.R.
București II, str. D, 53 (Cartierul Steaua C.F.R.).
448. GRIGORIU ADRIAN, (20.XI.1942), Inginer la C.A.M.
București II, Alea Socec, 7.
449. GRIGORIU AUREL, (24.II.1910), Inginer, Administrator delegat al Fabricii
de Ciment Fieni. Fabrică de Cărămizi în București.
București I, str. Vasile Lascăr, 10.
450. GROFȘOREANU I. GEORGE, (4.XII.1932), Inginer electromecanic, Inspector
Conducător Atelierele C.F.R. Arad.
451. GROSU D. GHEORGHE, (4.XII.1932), Inginer, Șef de Secție în Atelierele
C.F.R. din Galați.
Galați, Alea Ispas, 11.
452. GROSU D. ION, (13.II.1934), Inginer Mecanică Aeronautică, Director de
fabrică la Reg. Aut. I.A.R. Brașov.
Brașov, str. Mareșal Averescu, 47.
453. GROSU VIZIRU ION, (7.XII.1930), Inginer în Direcțiunea Atelierele C.F.R.
București III, str. Biserica Amzei, 8, Etaj III.
454. GUȚU ALEXANDRU, (12.IV.1933) Inginer electromecanic, Inginer la Socie-
tatea « Petroșani », asistent la Politehnica din București.
București II, str. Sevastopol, 11 C.
455. GUȚU ION, (1.XI.1940), Inginer la C.F.R.
București, str. Vișinilor, 2.
456. HAGIESCU MIRIȘTE DUMITRU TATIAN, (25.II.1935), Inginer la Intreprinderile
Statului R.I.M.M.A. din Ministerul Economiei Naționale.
București III, str. Aurel Vlaicu, 21.

457. HĂLĂCEANU C. ION, (15.XII.1905), Inginer constructor, Inspector General, fost Director General, Pensionar. Ad-tor delegat la Soc. C.I.R.
București, str. Pia Brătianu, 5.
458. HAIMOVICI TEODOR, (7.XII.1930), Inginer, Antreprenor.
București I, str. Lucaci, 24.
459. HANGAN D. MIHAIL, (5.XII.1926), Dr.-Ing., Director General în M.L.P. Profesor la Politehnica din București.
București VI, str. Logofătul Nestor, 4.
460. HANȚILA FLORIA, (12.IX.1941), Inginer electrician, Șeful Serviciului Tehnic Fabrica de Postav Buhuși.
Soc. pt. Industria Textilă. Buhuși, Jud. Neamț.
461. HARET SPIRU G. (15.XII.1918), Inginer, Profesor la Școala de Subingineri de lucrări publice din București, Antreprenor de lucrări publice și particulare.
București III, B-dul Lascăr Catargiu, 14.
462. HARET SPIRU VIRGINIA, (1.XII.1929), Arhitect Diplomat. Arhitect șef la Ministerul Educației Naționale, Casa Școalelor.
București III, B-dul Lascăr Catargiu, 14.
463. HART H. ROBERT-GABRIEL, (7.XII.1930), Dr.-Inginer, constructor, Procurist al Soc. Anon. « Grupul Tehnic Român ».
București I, str. Aristide Briand, 21.
464. HERMAN G. CAROL EMIL, (23.XI.1934), Inginer constructor în Direcția Intreținerii C.F.R., Șef de birou tehnic.
București I, Calea Moșilor, 69, Etaj I.
465. HERMAN L., (5.XII.1910), Inginer, Arhitect și Antreprenor.
București VI, str. Al. Orăscu, 2.
466. HERȘCOVICI EMANOIL, (7.X.1934), Inginer constructor, liber profesionist.
București, str. Austrului, 12, Ap. 25.
467. HERZ MAURIȚIU, (5.XII.1924), Inginer, Coproprietar la Fabrica « Parcomet ».
București III, str. Berna 5.
468. HOINĂRESCU G. NICOLAE, (4.XII.1932), Inginer, Șeful Serviciului județean de Drumuri al jud. Muscel.
Câmpulung-Muscel, str. Dr. Costea, 1.
469. HOISESCU NICOLAE, (5.VI.1911), Inginer Inspector General.
București III, str. Speranței, 11.
470. HORODNICEANU MARCU, (4.XII.1932), Inginer constructor, Direcțiunea Lucrărilor Noi C.F.R.
București V, str. C.F. Robescu, 2.
471. HOROVITZ ALFRED, (4.XII.1927), Inginer în Direcțiunea Podurilor, Studii, Construcții și Lucrării Noi C.F.R.
București II, str. Inginer Pandele Țărușeanu, 16.
472. HOSSU ALEXANDRU, (25.XI.1933), Inginer mecanic, Șeful Regiunii X Industrială.
Brașov, str. Titu Maiorescu, 7.
473. HRISANIDE D., (4.XII.1932), Inginer, Mina Petrila.
Petrila, jud. Hunedoara.

474. HRISTEA GH. HORĂȚIU, (18.V.1935), Inginer electromecanic.
București, str. Clopotarii Vechi, 18.
475. HUBER-PANU ION, (1.XII.1929), Dr. Inginer de mine, Profesor la Politehnica din București, Inginer șef în Min. Economiei Naționale.
București II, str. Mihail Antonescu, 4.
476. HUCH VICTOR, (9.XII.1912), Inginer mecanic, Director Tehnic la Societatea « Distribuția ».
București II, Intrarea Știrbei-Vodă, 4
477. HURMUZESCU DRAGOMIR, (7.XII.1914), Profesor onorar la Universitatea din București.
București, str. Sofia, 35.
478. IACOVACHI N. IONEL, (5.V.1934), Inginer la Subsecretariatul Aerului.
București III, str. Pietății, 13.
479. IANCU N. DUMITRU, (26.I.1914), Inginer șef, Direcția specială A.
București, Gara de Nord.
480. IANCULESCU CONSTANTIN, (7.XII.1930), Inginer, Societatea « Astra-Vagoane ».
București III, Calea Victoriei, 91.
481. IANCULESCU T. ROMULUS, (6.XII.1925), Inginer constructor, Licențiat în Matematici, Inspector de Control C.F.R., Direcția Controlului.
București II, str. Petre Poni, 7.
482. IANZER IOAN, (5.XII.1926), Prim-Inginer la Societatea « Uzinele de Fier și Domeniile din Reșița » S.A., Șeful Fabricii de Poduri.
Reșița, str. Aurel Vlaicu, 19.
483. IBRĂILEANU VIRGIL-VICTOR, (2.XII.1928), Inginer, Consilier Dir. Atelierele C.F.R.
București, str. Disescu, 8.
484. ICONOMU ION, (5.XII.1912), Inginer șef, Șef de serviciu C.F.R., Direcția Întreținerii.
București III, str. Roma, 2.
485. IGNAT GHEORGHE, (2.XII.1907), Inginer, Antreprenor.
București III, str. Toamnei, 42.
486. ILIESCU GHEORGHE, (2.XII.1928), Inginer șef. Directorul Fabricii de Chibrituri-Filaret din București.
București IV, Fabrica de Chibrituri Filaret.
487. ILIESCU ILIE, (1.XII.1929), Inginer expert, Procuristul Soc. de Asigurare « Steaua României ».
București I, B-dul Domniței, 32.
488. ILIESCU T. TEODOR, (23.VIII.1940), Inginer la C.F.R.
București, str. Th. Aman, 15.
489. IMBĂRUȘ GHEORGHE, (24.V.1933), Inginer constructor.
București III, Calea Victoriei, 124, Etaj V.
490. IOACHIMESCU G. ANDREI, (16.II.1894), Inginer, Profesor onorar la Școala Politehnică.
București II, str. Buzești, 74.
491. IOACHIMESCU GH. A., (5.XII.1926), Inginer electromecanic.
București II, str. Buzești, 74.

492. IOAN Z. GEORGE, (11.XI.1937), Inginer Director la C.F.P.V.
București, str. Belgrad, 10.
493. IOANOVICI AUREL, (9.XII.1912), Inginer, Antreprenor.
București II, str. Paris, 28.
494. IONESCU ALEXANDRU, (29.V.1942), Căpitan Arsenalul Armatei.
București, str. Olimpului, 13.
495. IONESCU C. AUREL, (5.V.1934), Inginer electromecanic C.F.R., Șeful Atelierului C.F.R. Giulești, de construcții de semnale, aparate centrale, telegraf, telefon.
București, str. Petru Poni, 7.
496. IONESCU P. CORNELIU, (16.III.1905), Inginer constructor, Director general al Ad-ției Comerciale a Porturilor și Căilor de Comunicație pe Apă.
București VI, str. Dr. Herescu, 2.
497. IONESCU-DAN-VICTOR, (4.XII.1927), Inginer electromecanic, Ing. la Soc. de gaz și Electricitate.
București, str. Armindenului, 5 (Parcul Jianu).
498. IONESCU D. DAN, (11.XI.1937), Inginer de mine, Șeful Șantierului Moreni a Soc. Creditul Minier.
Com. Moreni, jud. Prahova.
499. IONESCU-SISEȘTI G. DAN, (5.XII.1940), Inginer, Șeful Secției I Lucrări Speciale C.F.R.
Brebi, jud. Gorj.
500. IONESCU I. DUMITRU, (5.V.1934), Inginer Chimist, Inginer la Societatea de Gaz și Electricitate din București.
București II, str. Ștefan Mihăileanu 28 bis, Et. IV.
501. IONESCU EMIL, (7.XII.1924), Dr. în Științe, Inginer Șef în Ministerul Economiei Naționale, Direcția Energiei.
București II, str. Frumoasă, 33.
502. IONESCU-SISEȘTI GEORGE, (9.X.1936) Inginer agronom, Profesor la Facultatea de Agronomie din București, Director al Institutului de Cercetări Agronomice al României.
București II, B-dul Mărăști, 61.
503. IONESCU I. GH., (I-iul) (30.I.1921), Inginer, Uzinele Astra-Vagoane.
București, str. Povernei, 2.
504. IONESCU GH. (II-lea), (16.IX.1933), Inginer, Direcția Minelor, Ministerul Economiei Naționale.
București II, str. Boteanu, 3 A.
505. IONESCU GHEORGHE, (31.III.1936), Inginer electromecanic. Subdirector C.F.R.
București II, str. Alexandru Constantinescu, 12.
506. IONESCU ION, (8.I.1895), Inginer Inspector General, Pensionar, Profesor onorific al Politecnicii din București, fost Președinte al Societății Politehnice.
București III, str. Răsuri, 25.
507. IONESCU-MUSCEL I., (20.XI.1942), Asistent la Politehnica din București.
București, Calea Griviței, 311.

508. IONESCU ȘT. ION, (15.XI.1931), Inginer, Directorul Controlului în Subsecretariatul Industriei, Comerțului și Minelor.
București III, str. Donici, 20.
509. IONESCU MIHAIL, (12.VIII.1937), General. Fost Președinte și Director General C.F.R. Pensionar.
București III, str. Praga, 11 (Parcul Bonaparte).
510. IONESCU-ZANE DEM. NICOLAE, (4.XII.1932), Inginer electromecanic. Șeful Serv. Substațiilor și Alimentării electrice din Dir. Electricității C.F.R.
București III, str. Argeș, 9.
511. IONESCU I. NICOLAE, (VLAȘCA) (24.V.1933), Inginer electromecanic.
Astra-Română », Câmpina.
512. IONESCU OCTAVIAN, (24.III.1939), Inginer, Șeful Atelierele de Motoare din Uzinele « Malaxa ».
București, str. Av. Texier, 21.
513. IONESCU ȘTEFAN, (26.V.1939), Inginer electrician, Subdirector la Societatea Generală de Gaz și Electricitate.
București, str. Anul « 1848 », Nr. 3 (Parcul Filipescu).
514. IONESCU L. ȘTEFAN, (4.XII.1932), Inginer la Atelierele C.F.R. Grivița-Locomotive, Șeful Secției Controlului Fabricației.
București, str. Popa Petre, 8.
515. IONESCU VICTOR, (15.XII.1905), Inginer, liber profesionist, Membru în Consiliul Superior al Apelor din Ministerul de Lucrări Publice și Comunicații.
București III, str. Elena Ferechide, 23.
516. IONESCU VICTOR DAN, (15.XI.1931), Inginer electromecanic, Inginer la Societatea Generală de Gaz și Electricitate.
București III, str. « S », 5, Parcul Jianu.
517. IONESCU P. VIRGIL, (4.XII.1927), Inginer mecanic, Subdirector central, Directorul Atelierele C.F.R.
București II, str. Turda, 173.
518. IORDĂNESCU M. DUMITRU, (5.XII.1940), Inginer constructor. Dir. Ls. C.F.R.
București, str. Mihail Cornea, 42.
519. IORDĂNESCU MIHAIL, (7.XII.1930), Inginer constructor, Inspector conducător C.F.R., Inspekția II Ls.
București III, str. Romană, 183.
520. IORGULESCU CONSTANTIN, (4.XII.1932), Inginer la Oficiul Central de Licitatii.
București, str. Despot Vodă, 32 A.
521. IORGULESCU NICOLAE, (1.XII.1929), Inginer șef, Subșef de Serviciu la Administrația Comercială P.C.A., Direcția Docurilor Galați.
București, Ministerul L.P.C.
522. IOSIF I. IOAN, (36.V.1939), Inginer constructor și cadastral, Director al Manufacturei de Tutun « Iași ».
Iași, Sos. Națională, 1.
523. IOSIPESCU GH. CONSTANTIN, (26.I.1914), Inginer constructor, Inginer Inspector General cl. II, Inspector de Drumuri.
Galați, str. Codreanu, 12.

524. IOSIPESCU GH. NICOLAE, (16.IX.1933), Inginer constructor, Subșef de Serviciu la Direcțiunea Docurilor Galați din Ad-ția Comercială P.C.A.
Galați, str. Petru Rareș, 29.
525. IOTZU CONSTANTIN, (7.XII.1914), Arhitect, Profesor și Decan la Facultatea de Arhitectură.
București III, str. Aurel Vlaicu, 6.
526. IRINEU DIMITRIE, (24.I.1935), Inginer, Antreprenor de Lucrări Publice.
București III, str. General Lahovary, 48.
527. IRINEU MARIA, (15.XI.1931), Arhitect șef.
București I, B-dul Dacia, 40.
528. ISCOVITZ EMANOIL, (6.XII.1925), Inginer.
București IV, str. Pescari, 2.
529. ISSĂRESCU ULISSE, (4.XII.1927), Inginer electromecanic, Direcțiunea Ateliere-
relor C.F.R.
București II, B-dul G. Duca, 6.
530. JUDESCU GHEORGHE, (8.X.1928), Inginer, Director la Fabrica de Becuri
« Argon ».
București I, str. Danielopol, 3, Etaj III.
531. KERI ALADAR, (4.XII.1927), Inginer, Consilier în Direcțiunea Generală
C.F.R.
București VI, str. Puișor, 2 A.
532. KIRIACESCU RADU, (28.I.1937), Ing. la Creditul Minier.
București III, str. Romană, 37.
533. KISS DESIDERIU, (4.XII.1932), Inginer, Șef de Birou Tehnic la Atelierele
de Vagoane C.F.R. Grivița.
București II, Calea Griviței, 312 A, Etaj I.
534. KIVOVICI IOSIF, (23.XI.1934), Inginer constructor.
București, str. Dionisie, 35.
535. KIVU I. NICULAE, (5.XII.1899), Inginer șef, Director General Societatea
« Reconstrucția ».
București VI, str. Izvor, 87.
536. KLEIN IOSIF, (19.VII.1935), Inginer electromecanic, Inginer particular.
Arad, str. Bolintineanu, 11.
537. KOCH ALEXANDRU, (16.IX.1933), Inginer electromecanic, Subdirector la
Direcțiunea de Studii C.F.R.
București II, str. Sandu Aldea, 52, Parcul Domeniilor.
538. KONTESCHWELLER MIHAIL, (7.XII.1930), Inginer electromecanic (Radio). In-
giner șef la Ministerul Apărării Naționale (Arsenalul Geniului).
Buc. III, str. Ștefănașe Popescu, 8, prin B-dul Radu
Beller (Parcul Principele Carol).
539. LADANY DESIDERIU, (7.XII.1930), Inginer constructor. C.F.R., Direcțiunea
Întreținerii.
București, str. Dr. Felix, 34, Etaj II.
540. LAHOVARY GH. SCARLAT, (3.XII.1895), Inginer Inspector General.
București III, B-dul Dacia, 9.
541. LĂSCĂRESCU GEORGE, (1.XII.1929), Inginer electromecanic, Inginer șef,
Consilier la Dir. C.F.R.
București II, str. Ing. A. Ioachimescu, 42.

542. LASCU N. DUMITRU, (19.VII.1935), Inginer de mine, Directorul Importului în Ministerul Economiei Naționale.
București II, Maior Al. Câmpeanu, 38.
543. LASLEA NICOLAE, (1.XII.1929), Inginer în Direcțiunea Economatului C.F.R.
București III, str. Eduard Grand, 43.
544. LAZĂR TITUS, (14.VI.1938), Inginer expert la Societatea Națională de Credit Industrial.
București III, str. Pia Brătianu, 14.
545. LĂZĂRESCU GH. ION, (4.XII.1927), Inginer Electromecanic, Administrator delegat la « Grupul Industriilor Electrice ».
București VI, str. Uranus, 48.
546. LĂZĂRESCU GR. IONEL, (4.XII.1927), Inginer electromecanic. Inginer consilier tehnic în Direcțiunea Comercială C.F.R.
București II, str. Hotin, 50.
547. LĂZĂRESCU M. ION, (5.V.1934), Inginer de Mine și Metalurgie. Director al Revistei « Miniera ». Administrator Delegat al Soc. « Orezul » și Gova-Călimănești.
București IV, str. Pictor Romano, 6.
548. LEAHU GH. XENOFON, (1.XII.1929), Inginer la Casa Autonomă a Monopolurilor
București, str. Puțu cu Plopi, 2.
549. LEONIDA DUMITRU, (1.XII.1914), Inginer, Profesor la Politehnica din București, Director și Profesor la Șc. de Electricieni și Mecanici.
București, B-dul Regele Albert (Colței), 35.
550. LEPĂDATU IOAN, (2.XII.1928), Inginer, Șef de Serviciu C.F.R.
București II, str. Petre Poni, 7.
551. LERNER MAURICIU, (19.II.1922), Inginer la Direcțiunea Podurilor, Studii, Construcții și Lucrărilor Noi C.F.R.
București I, str. Mitropolitul Ghenadie, 110.
552. LETOURNEUR CHARLES, (1.VI.1894), Inginer șef, Pensionar.
Bacău, str. Regina Maria, 33 B.
553. LIGETTI ARNOLD, (7.XII.1924), Inginer.
554. LINTEȘ IOAN, (9.X.1936), Dr.-Inginer în Aviație și Armament, Comandor, Comisar General-Ajutor pentru industriile de Metalurgie și Armament.
București II, str. Zoe Râmniceanu, 10 B.
555. LIPĂNEANU MIRCEA, (2.XII.1928), Inginer, Director la Societatea Națională de Credit Industrial.
București, B-dul Lascar Catargiu, 11.
556. LISKER JEAN, (27.V.1923), Inginer.
București II, Calea Griviței, 73.
557. LOLESCU PETRE, (7.XII.1930), Inginer șef, Soc. Gen. de Gaz și Electricitate.
București VI, B-dul Maria, 100.
558. LORENȚI M. MIHAIL, (7.XII.1924), Inginer în Întreprinderile « Inginer Mihail Lorenți ».
București III, B-dul Regele Alexandru I, 54.
559. LUCA I. GR. GHEORGHE, (12.IV.1933), Inginer Diplomat, Șef II, în Serv. I, Dir. de Studii C.F.R.
București II, Șos. Kiseleff, 11 A.

560. LUCA N. LUCIAN, (4.XII.1927), Inginer, Șef de Serviciu în Direcțiunea Economatului C.F.R.
București II, str. Temișana, 42.
561. LUCA I. PETRE, (11.XI.1937), Inginer, Șeful Serv. de Poduri, Dir. Drumuri și Poduri, Primăria Municipiului București.
București II, str. Argentina, 29.
562. LUISESCU ION, (6.III.1905), Inginer șef, Pensionar.
București IV, str. Delea Nouă, 26.
563. LUNEV EUGENIU, (19.I.1934), Inginer în Direcția Economatului C.F.R.
București, str. A, 9, proiectată, Parcul Cornescu.
564. LUNGU I. PETRE, (19.I.1934), Inginer la Soc. G-lă de Gaz și Electricitate.
București III, Parcul Jianu, str. « N », 17.
565. LUPAN ANDREI, (6.XII.1925), Inginer, Profesor la Școala Politehnică Timișoara.
Timișoara III, str. Domnița Bălașa, 15.
566. LUPAN MIRCEA, (1.X.1941), Inginer la Intrepr. « Corneliu Nicolau ».
București I, str. Vasile Conta, 3—5.
567. LUPAȘCU EMANOIL, (24.I.1916), Colonel de Artilerie.
București I, str. Vasile Conta, 2.
568. LUPESCU V. EUGEN, (13.V.1937), Inginer constructor C.F.R., Secț. L, Sighișoara.
Sighișoara, str. Gheorghe Lazăr, 1.
569. MACOVEI IOAN, (12.IV.1933), Inginer Inspector General.
București III, B-dul Lascăr Catargiu, 58.
570. MĂINESCU C. GEORGE, (5.XII.1910), Inginer constructor, Inspector General, Intreprinzător de Lucrări Publice.
București, str. Dr. Drăghicescu, 11 bis. (Cartierul Lister).
571. MALCOCI CONSTANTIN, (9.II.1912), Inginer industrial, fost Dir. G-ral R.M.S.
București III, str. Pia Brătianu, 4.
572. MANCIU CORNELIU, (4.XII.1927), Inginer electromecanic, Director la « Uzinele de Fier și Domeniile din Reșița ».
Jud. Caraș, Reșița, Vila Direcțiunii, str. Golului.
573. MANEA GHEORGHE, (18.V.1935), Dr. Inginer, Conferențiar la Politehnica din București.
București, str. Romană, 8.
574. MĂNESCU I. NICOLAE, (7.XII.1930), Inginer de mine și metalurgie, Șeful zonei Conductelor C.F.R. Giurgiu.
Giurgiu, Conducta de Petrol, Șos. București, 46.
575. MANITIU EMILIAN, (15.XI.1931), Inginer electromecanic, Asistent la Politehnica din București, Subdirector la Soc. Astra Vagoane-Armament.
București VI, str. Ana Davila, 22.
576. MANOILESCU CONSTANTIN, (22.VI.1934), Inginer, Subdirector Manufactura de Tutun Belvedere.
București VI, str. Antim, 12.
577. MANOILESCU MIHAIL, C. (24.I.1916), Inginer, Profesor de Economie Politică la Școala Politehnică din București, mare industriaș, fost Ministru.
București III, B-dul Dacia, 41.

578. MANOLESCU M. EMILIAN, (22.II.1936), Inginer.
București II, str. Dionisie, 2.
579. MANOLESCU GR. GRIGORE, (2.XII.1928), Inginer.
București IV, str. Traian, 85.
580. MANOLESCU M. ION, (19.I.1940), Inginer constructor. Șef de Secție în Dir. Silozurilor Regionale P.C.A.
București IV, str. Popa Soare, 61.
581. MANOLESCU I. NICOLAE, (7.XII.1936), Inginer mecanic-electrician, Subșef de Serviciu în Direcțiunea Atelierelelor C.F.R.
București, str. Dr. Brânză, 24.
582. MANOLIU A. IOAN, (4.XII.1932), Inginer constructor. Inginer șef. Asistent la Politehnica din București, Șef de Serviciu în Administrația Comercială P.C.A.
București II, B-dul Elisabeta, 27.
583. MANTEA I. ȘTEFAN, (12.VI.1933), Inginer șef, Asistent la Politehnica din București.
București II, str. Pictor Mirea, 14 Șos. Kiseleff, 53 (lângă Arcul de Triumf).
584. MĂRĂCINE I. BUCUR, (7.XII.1930), Inginer, Directorul Imprimeriei Naționale.
București V, Parcul Lânăriei, 80, str. Busuioc, 10.
585. MARCU DULIU, (7.XII.1914), Arhitect, Profesor la Facultatea de Arhitectură Membru în Consiliu Tehnic Superior.
București II, Șos. Kiseleff, 55—57.
586. MARCU IANCU, (7.XII.1924), Inginer șef, Directorul Fabricii de Mașini Andreas Rieger S. A.
București, B-dul Ardealului, 49.
587. MARCU VASILE, (9.X.1936), Inginer, Comandor.
București IV, str. 10 Mese, 7.
588. MĂRCULESCU GHEORGHE, (7.XII.1930), Inginer de mine și Metalurgie, Șeful Secției în Serviciul Conductelor de Petrol, Direcțiunea Tracțiunii C.F.R. Gara de Nord.
București IV, str. Călușei, 45.
589. MĂRCULESCU MAX, (26.I.1914), Inginer șef, Inspector de control din Direcția de Poduri C.F.R.
București IV, str. Iancul Căpitanul, 17.
590. MARCUS FREDERIC, (19.VII.1935), Inginer electrotehnic.
București IV, str. Ceauș Radu, 4.
591. MARCUS MAXIMILIAN, (30.IV.1906), Inginer.
București IV, str. Labirint, 60.
592. MARDAN DION, (2.XII.1928), Inginer Inspector General, Director C.A.M., Profesor la Școala Politehnică din Timișoara.
București, B-dul Ghica Tei, 63.
593. MĂRDĂRESCU GH. GEORGE, (26.V.1939), Inginer de mine, Șeful Atelierelelor Centrale S.A.R. « Petroșani ».
Petroșani, jud. Hunedoara.
594. MAREȘ P. EMIL, (1.XII.1929), Inginer electromecanic, Inginer Șef la Soc. Petroșani. Profesor la Școala de Ucenici.
Petroșani, jud. Hunedoara, str. Horia, 18.

595. MAREȘ C. NICOLAE, (11.V.1905), Inginer, Antreprenor de lucrări publice.
București I, Șipotul Fântânelor, 7.
596. MAREȘ S. TEODOR, (30.I.1921), Inginer șef, Director la Direcția Generală
a Drumurilor din M.L.P.
București, Intrarea Geneva, 6.
597. MARGULIES G., (9.II.1912), Inginer.
București, Calea Griviței 39.
598. MARIN ION, (5.V.1934), Inginer, Directorul Minelor și Uzinelor Statului
Baia-Mare.
București, str. Stupinei, 10.
599. MARINESCU ION, (21.VIII.1942), Profesor la Politecnica din Timișoara.
Politehnica Timișoara.
600. MARINO N. NECULAI, (1.XII.1913), Inginer Inspector General de Control
C.F.R.
Iași, str. Ralet, 10.
601. MARINO SYLVIO, (7.XII.1924), Inginer, Administrator-delegat al Soc. Pe-
trolifere « Concordia ».
București III, str. Benito Mussolini, 25.
602. MARTIAN LIVIU, (7.XII.1924), Inginer, Consilier Silvic, Pensionar.
603. MATAI I. ION, (4.XII.1927), Inginer, liber profesionist.
București II, str. Radu Boiangiu, 17.
604. MATAI RADU, (17.VII.1934), Inginer constructor, Administrator delegat al
Soc. « Imatak » S.A.R. Reprezentantă tehnică.
București II, str. Berzei, 11 bis.
605. MĂȚĂSARU D. CONSTANTIN, (15.XI.1931), Inginer de mine, Director Ge-
neral la Societatea « Steaua Română ».
București III, str. Speranței, 40.
606. MĂȚĂSARU C. TRAIAN, (11.XI.1937), Inginer, Șeful Serv. Studii, Direcția
Drumuri și Poduri, Primăria Municipiului București.
București, B-dul Lascăr Catargiu, 18 bis
607. MATEESCU CRISTEA, (27.V.1923), Dr. Inginer, Subdirector la Soc. Anon.
Rom. « Electrica », Conferențiar la Școala Politehnică din București.
București III, Calea Dorobanți, 1 B.
608. MATEESCU IULIAN, (7.X.1934), Inginer, Șef de Secție la Direcțiunea Con-
ductelor de Petrol C.F.R.
București IV, str. Eufrosin Poteca, 9 (Parcul Ferdinand).
609. MATEESCU ST. ȘTEFAN, (16.XII.1908), Inginer constructor, Directorul So-
cietății Creditul pentru Întreprinderile Electrice, Vicepreședinte U.G.I.R.
București, str. Zoe Râmniceanu, 16.
610. MATHIAS MORITZ, (3.XII.1895), Inginer șef, Pensionar C.F.R.
București VI, str. Av. Mircea Zorileanu, 25.
611. MAVROCORDATO I. NICOLAE, (7.XII.1930), Inginer mecanic, Președinte
Consil. Ad-șie al Soc. « Industria Silvică din Bucovina », Uniunea Aba-
toarelor Frigorifere, Banca de Nord.
București III, str. Pietății, 22 bis.
612. MAXIM A. ALEX., (24.II.1910), Inginer.
București I, str. Poincaré, 35.

613. MAZILU C. MIHAIL, (5.V.1934), Inginer, Șeful Institutului Tehnologic C.F.R.
București II, Calea Griviței, 393.
614. MAZILU C. PANAIT, (23.VIII.1940), Inginer Șef de birou tehnic în Serv.
Arhitecturii C.F.R.
București, str. N. Filipescu, 12.
615. MEDIANU GH. GHEORGHE, (22.VI.1934), Inginer, Inspector C.F.R.
București, str. Petre Poni, 7.
616. MELA N. PETRE, (28.I.1937), Inginer electromecanic-Marină, Inginer șef,
Subdirector al Docurilor Brăila.
Brăila, str. Bolintineanu, 25.
617. MELINTE GRIGORE, (15.XI.1931), Inginer.
București III, str. Speranței, 47 bis.
618. MEREUȚĂ P. CEZAR, (2.VI.1902), Inginer Inspector General.
București II, B-dul Mărășești, 41.
619. MEREUȚĂ VALERIU, (13.I.1919), Inginer constructor, Directorul controlului
Căilor Ferate Particulare, M.L.P.C.
București, str. Șt. Burcuș, 12.
620. MEȚIANU MIHAIL, (25.IX.1942), Inginer la Direcția Porturilor Maritime
Constanța.
Incinta Portului Constanța.
621. MEȚIANU I. TRAIAN, (15.XII.1904), Inginer de mine, fost Director Tehnic
la Societatea « Steaua Română ».
București IV, B-dul Pache, 21.
622. MEȚULESCU GHEORGHE, (1.II.1929), Inginer în Direcția Atelierelor C.F.R.
Grivița.
București III, str. Romană, 23.
623. MICLESCU ION, (29.V.1942), Șef secția IV-a Lucrări noi C.F.R.
București, str. Nicolae Bălcescu, 28.
624. MICLESCU NICOLAE, (1.XII.1896), Inginer și avocat, Directorul General al
Soc. Creditul Extern, Administrator-delegat al Soc. Industria Aero-
nautică Română.
București III, str. Romană, 23.
625. MICLESCU PAUL EMIL, (4.XII.1942), Inginer la Serv. Arhitecturii C.F.R.
București III, str. Nicolae Bălcescu, 30.
626. MICLESCU EM., ȘTEFAN, (5.VI.1911), Inginer mecanic, Subdirector General
C.F.R.
București III, str. N. Bălcescu, 28.
627. MICULESCU ROMULUS, (8.XII.1926), Inginer electro-mecanic. Șeful Lami-
noarelor Reșița. Directorul Inv. Industrial al Uzinelor Reșița.
Reșița, B-dul Regina Maria, 30.
628. MIERZWIKI CAROL, (15.XI.1931), Inginer electrician, Inginer șef la Soc.
« Concordia » Uzinele Metalurgice.
Ploiești, str. Ion Popescu, 8.
629. MIHĂESCU ȘTEFAN, (36.I.1914), Inginer, Industriaș. Președintele Consiliului
C.A.M. și A.G.I.R.
București III, Alea Zoe, 9.

630. MIHAIL PETRE, (2.XII.1928), Inginer la Uzinele « Lemaître » din București.
București V, str. Aristița Romanescu, 9.
631. MIHĂILESCU P. CONSTANTIN, (17.VII.1942), Inginer la Uzinele Metalurgice
Concordia Ploiești.
București, B-dul Filantropiei, 20, Etaj I.
632. MIHĂILESCU COSTIN, (18.V.1935), Inginer constructor, Șeful Serviciului
Hidraulic Divizia IV-a Galați.
Serviciul Hidraulic Galați Port.
633. MIHĂILESCU ȘT. NICOLAE, (4.XII.1932), Inginer de mine și metalurgie,
Directorul Monetăriei Naționale.
București VI, Fabrica de Chibrituri, 34.
634. MIHĂILESCU C. VIRGIL, (2.XII.1928), Inginer de mine, Procurist la Soc.
« Steaua Română ».
București, str. Dimitrie Onciu, 12 A.
635. MIHĂILESCU M. ZAMFIR, (6.XII.1925), Arhitect șef cl. I. Pensionar.
București I, Calea Moșilor, 140.
636. MIHALACHE C. ION, (24.II.1910), Inginer Inspector General. Director Ge-
neral în M.L.P.C.
București VI, str. Crăițelor, 3.
637. MIHALACHE MIHAI, (4.XII.1927), Inginer la Societatea « Steaua Română ».
Câmpina, Steaua Română.
638. MIHALOPOL C., (6.XII.1909), Inginer Inspector General, Director General
al Administrației Comerciale a Porturilor și Căilor de Comunicație pe Apă.
București VI, Splaiul Independenței, 63.
639. MIKLOSI CORNELIU, (4.XII.1932), Dr. Inginer electromecanic, Directorul
Întreprinderilor Electromecanice Municipale Timișoara.
Timișoara II, Bd. Tache Ionescu, 48.
640. MILLER PASAT NICOLAE, (4.XII.1942), Reprezentant de birou tehnic.
București, str. Clucerului, 7.
641. MINCHEVICI VICTOR, (1.XI.1940), Inginer constructor C.F.R.
Gara Chitila, str. Ionică Rădoi, 2, Cartierul Regina Maria.
642. MIȘICU VANGHELE, (12.IX.1941), Mecanic-Electrician, Directorul Asistenței
Personalului C.F.R.
București, str. Petre Poni, 7.
643. MISSIR P. NICOLAE, (18.V.1935), Inginer chimist industrial, Director general
la « Uzinele Metalurgice Basarab » și Președintele Consiliului de Ad-ție
la « Parcomet » S.A.R.
București, III, B-dul Dacia, 21.
644. MITESCU CAMIL, (24.VI.1937), Inginer electromecanic, Insp. General la
C.A.M.
București, Piața Lahovari, 1 A.
645. MITESCU ȘTEFAN, (15.XI.1931), Inginer, Prim-director al Soc. « Mărășești »
S.A.R. pentru industrii chimice.
București, str. Robert de Flers, 11.
646. MITTELU CLAUDIU, (25.IV.1920), Inginer Inspector General, Director Tehnic
la Casa Autonomă a Monopolurilor, Licențiat în Matematici.
București III, Piața Lahovari, 1 A.

647. MITITELU C. ION, (2.I.1916), Inginer, Intreprinzător de lucrări publice.
București II, Alea Spandonide, 11.
648. MITRAN ȘT. GRIGORE, (4.XII.1932), Inginer Constructor. Direcțiunea
Întreținerii C.F.R.
București III, str. Haga, 8.
649. MIU ION, (1.XI.1940), Inginer, Direcția Podurilor C.F.R.
București, Gara de Nord, B-dul Dinicu Golescu.
650. MIULESCU N. GHEORGHE, (5.XII.1926), Inginer mecanic, Inspector General
C.F.R., Directorul Conductelor.
București VI, str. Dr. Herăscu, 22.
651. MOISIU GR. GHEORGHE, (30.VI.1904), Inginer Inspector General, Consilier
Tehnic C.A.M.
București III, str. Școala Floreasca, Nr. 3 bis.
652. MOLDOVAN DIONISIE, (4.XII.1932), Inginer la C.F.R. Atelierele C.F.R.
București Grivița-Vagoane.
București IV, str. Mecet, 15.
653. MOLDOVANU ION, (4.XII.1932), Inginer în Direcțiunea D la C.F.R.
București III, Alea Zoe, 7 bis (Parcul Filipescu).
654. MOLDOVEANU NICOLAE ALEXANDRU, (15.III.1940), Inginer electromecanic,
Șeful Serviciului Energiei, Direcția Energiei din Ministerul Economiei
Naționale.
București, B-dul Mărășești, 48.
655. MOSGOS PETRE, (7.XII.1914), Inginer.
București I, str. G. C. Cantacuzino, 5.
656. MOTAȘ I. CONSTANTIN, (7.XII.1914), Dr.-Inginer de mine, Directorul Ge-
neral la Societatea Națională de Gaz Metan.
București III, str. Praga, 2 (Parcul Bonaparte).
657. MOȚET GRIGORAȘ ANTON, (18.V.1935), Inginer Diplomat, Director Tehnic
Societatea Apelor Potabile, Iași.
Iași, str. Emilia Humpel Maiorescu, 4.
658. MRAZEC C. LUDOVIC, (30.VI.1915), Profesor Universitar.
București I, str. Progresului, 13.
659. MÜLLER-PASSAT ALEXANDRU, (12.IV.1933), Inginer Consilier, Direcția Con-
trolului C.F.R.
București, str. Știrbei Vodă, 54.
660. MUȘAT NICOLAE, (1.XII.1913), Dr.-Inginer șef, Antreprenor de lucrări
publice.
București III, str. Aviator Șerban Petrescu, 2.
661. NADAȘAN ȘTEFAN, (22.VI.1934), Dr.-Inginer, Profesor titular la Politecnica
din Timișoara.
Timișoara III, str. Nistrului, 26.
662. NĂCESCU DAN, (9.VIII.1941), Director, Creditul Național Industrial.
București, str. Caragiale, 31.
663. NANESCU CONSTANTIN, (20.XI.1942), Arhitect, Profesor la Facultatea de Ar-
hitectură din București.
București, str. Știrbei Vodă, 131.

664. NASTA ALEXANDRU, (9.X.1936), Profesor titular definitiv de Topografie și Îmbunătățiri Funciare la Facultatea de Agronomie, Guvernator al Creditului Agricol Ipotecar.
București III, str. Washington, 15.
665. NĂSTURĂȘ NICOLAE, (5.XII.1925), Inginer constructor, Șeful Inspectoratului Industrial București din Subsecretariatul de Stat al Industriei, Comerțului și Minelor.
București Alea Mitropoliei, 5.
666. NĂSTURĂȘ VASILE, (26.I.1938), General, Inginer Naval și Mecanic, Director Tehnic al Marinei din Subsecretariatul de Stat al Marinei.
București III, str. Paris, 7 bis.
667. NEAMȚU EUGEN, (6.XII.1925), Inginer, Subdirector Uzinele Metalurgice « Concordia » Ploiești.
București, str. Dorobanți, 235.
668. NEAMȚU NICOLAE, (6.XII.1925), Inginer.
Galați, str. Holban, 3 B.
669. NEAMȚU PETRE, (27.V.1923), Inginer, Director General al Societății Comunale a Tramvaielor București.
București III, str. Roma, 59. (Parcul Bonaparte).
670. NECULCEA EUGENTU, (25.IX.1942), Profesor Universitar.
București, str. Popa Tatu, 61.
671. NEDELCOVICI NICOLAE, (22.VI.1934), Inginer Inspector General la Controlul General al Ameliorărilor și Pădurilor Administrative de Stat, din Ministerul de Agricultură și Domenii.
București III, str. Barbu Văcărescu, 113.
672. NEGOESCU N. MIHAI, (2.XII.1928), Inginer constructor, Inspector Conducător C.F.R.
Inspekția IV-a Intreținere C.F.R. Brașov.
673. NEGRESCU N. NICOLAE, (18.IX.1933), Inginer electromecanic, Șef de Exploatare al Centralei Electrice Grozăvești.
București, Splaiul Independenței, 229.
674. NEGRESCU TR. TRAIAN, (7.XII.1930), Doctor în Științe Fizico-Chimice dela Sorbona, Inginer de mine și metalurgie, Profesor de metalurgie la Politehnica din București.
București II, calea Griviței, 132.
675. NEGRIȚESCU TEODOR, (1.XI.1940), Inginer la C.F.R.
București, str. Dr. Brânză, 24.
676. NEGRUȚIU F. IOAN, (19.II.1922), Inginer constructor, Proprietarul Intreprinderilor « Industria Construcțiunilor » și Fabr. de topit și meliat cânepa.
Blaj, str. Regele Ferdinand, 44.
677. NEGULESCU G. CONSTANTIN, (3.XII.1895), Inginer Inspector General, fost Inspector General Tehnic la C.A.M. Pensionar.
București III, str. G-ral Chr. Tell, 12, (fostă Luminei).
678. NEICU SIMEON, (15.I.1919), Inginer, Antreprenor.
București, Șos. Jianu, 110.
679. NEMEȘ IOAN, (9.X.1936), Inginer aeronautic șef, Ministerul Aerului și Marinei, Profesor titular la catedra de motoare a Școalei de Ofițeri de Aviație.
București, str. Lt. Negel, 54.

680. NEMȚEANU ANDREI, (2.XII.1928), Inginer, Inspector conducător Inspecția II Poduri C.F.R.
Focșani, str. Chesat, 10.
681. NENIȚESCU D. COSTIN, (5.IX.1936), Dr.-Inginer, Profesor la Politehnica din București.
București, Calea Griviței, 132.
682. NESTOR D. VASILE, (17.VII.1934), Inginer, Serv. Autobuse Regia Auto-nomă C.F.R.
București III, str. Palade, 72.
683. NEUWIRTH MATEI, (22.I.1942), Inginer.
București, Splaiul Unirii, 5.
684. NICOLAE R. ȘTEFAN, (14.XII.1918), Inginer Inspector General, Director în Direcțiunea Generală a Drumurilor din Ministerul Lucrărilor Publice și Comunicațiilor.
București II, str. C. C. Arion, 11.
685. NICOLAU ALEXANDRU, (1.XII.1929), Inginer, Inspector conducător la Atele-rierele C.F.R. București-Grivița.
București II, str. Schitul Maicelor, 32.
686. NICOLAU I. ALEXANDRU, (7.XII.1918), Inginer, Profesor la Școala Poli-tecnică din Timișoara, Director A.E.G. Compania Generală de Electri-citate S.A.R.
Școala Politehnică Timișoara.
687. NICOLAU H. C-TIN, (14.VI.1938), Inginer industrial, Directorul General al Fabricii de Hârtie Letea.
Bacău, Fabrica Letea.
688. NICOLAU T. GHEORGHE, (9.II.1912), Inginer mecanic, Inspector general, Profesor la Politehnica din București.
București VI, str. Dr. Lister, 57 bis.
689. NICOLAU MIHAIL, (15.XII.1916), Inginer, Director în Ministerul Lucrărilor Publice și al Comunicațiilor.
București IV, str. Ecoului, 83.
690. NICOLAU I. NICOLAE, (2.XII.1928), Dr. Inginer mecanic, Proprietar al In-treprinderilor Tehnice N. I. Nicolau.
București III, B-dul Lascăr Catargiu, 24—26.
691. NICOLAU VICTOR, (27.V.1923), Inginer șef, Subdirector C.F.R.
București III, str. G-ral Grigore Cantilli, 5.
692. NICOLESCU D. ATH., (6.III.1905), Inginer constructor, Antreprenor de lu-crări publice. Reprezentantul firmei « Mediator ».
București, str. C. Disescu, 11.
693. NICOLESCU V. HORAȚIU, (7.XII.1930), Inginer constructor, Șef de Serviciu, Direcțiunea Porturilor Maritime.
Direcțiunea Porturilor Maritime Constanța.
694. NICOLESCU G. SORIN, (15.XI.1931), Inginer constructor, Șef de Divizie la Dir. Lucrărilor Noi din Dir. G-rală a Drumurilor.
București I, str. Dr. Vicol, 7.
695. NICOLESCU A. VINTILĂ, (9.XII.1912), Inginer mecanic și Șef de exploatare petroliferă.
București III, str. Școala Floreasca, 16.

696. NICULESCU V. VICTOR, (4.XII.1932), Inginer în Direcția Intreținerii C.F.R.
București II, str. Popa Savu, 37 bis.
697. NICOLINI ION, (6.XII.1915), Inginer, Director Tehnic al Soc. Anonime
dela Colentina, Fabrica de Glucoză, Conferențiar la Școala Politehnică
din București, Membru în Comisia Industrială la Ministerul Economiei
Naționale, Membru în Comisia de experți la Ministerul de Finanțe.
București I, Căsuța Poștală, 181.
698. NICULESCU I. CONSTANTIN, (1.XI.1940), Inginer constructor, Ing. la C.F.R.
Direcțiunea Ls. și Asistent la Politehnică din București.
București I, str. Progresului, 7.
699. NICULESCU CRISTEA, (6.IX.1905), Inginer.
București III, str. Paris, 10.
700. NICULESCU-DUVĂZ AL. DUMITRU, (27.XI.1939), Inginer constructor, Antreprenor, liber profesionist.
București VI, str. Școala Floreasca, 14.
701. NICULESCU-NICULCEA FLOREA, (7.XII.1930), Inginer, Direcția Atelierelelor
C.F.R.
București, str. Erbăriei, 10.
702. NICULESCU IOSEF ION, (29.I.1923), Inginer, Ministerul Lucrărilor Publice,
Direcția Tehnică.
București.
703. NICULESCU ISAHIA, (24.V.1933), Dr.-Inginer, Șantierelor Române.
Galați.
704. NICULESCU LAZĂR, (1.XII.1929), Inginer, Șef de Birou Tehnic C.F.R.
București, str. Mătăsari, 31 A.
705. NICULESCU S. MATEI, (15.XI.1931), Inginer industrial, Director comercial
al Soc. Române pentru Industria de Bumbac.
București IV, str. Traian, 185.
706. NICULESCU PLUTARC, (7.VI.1940), Inginer.
București VI, str. Militari, 29.
707. NIȚESCU M. ALEXANDRU, (11.X.1935), Inginer electromecanic, Șeful Exploatării
Electricității din Intreprinderile Municipiului Ploiești.
Ploiești, str. G-ral Dragalina, 144.
708. NIȚESCU I. ALEXANDRU, (12.IV.1933), Inginer electromecanic, Ing. în
Direcțiunea Lucrări Noi C.F.R.
București, str. Nistrului, 39.
709. NIȚESCU V. GEORGE, (20.XI.1942), Ing. la Soc. de Telefoane.
București, P-ța M. Kogălniceanu, 3.
710. NIȚESCU IOSEF, (5.V.1934), Căpitan, Inginer, Ofițer în Corpul Tehnic,
Militar.
București VI, str. Elina Matei Voevod, 7.
711. NIȚESCU I. TRAIAN, (8.X.1938), Inginer de mine, Subdirector General la
Soc. "Concordia".
Ploiești, B-dul Independenței, 21.
712. NIȚESCU VALERIU, (4.XII.1932), Inginer la Atelierele C.F.R.
București II, str. N. Bălcescu, 8.

713. NORZ LUDOVIC, (19.VII.1935), Inginer mecanic, Șef de Secție C.F.R., Pensionar.
Iași I, str. Ștefan cel Mare, 46.
714. NOVACOVICI NICOLAE, (28.V.1936), Căpitan, Inginer, Ministerul Apărării Naționale.
București, str. Maica Domnului, 11.
715. NUNI GR. EVANGHELE, (7.XII.1908), Inginer, Director Administrativ la Direcțiunea Generală a Drumurilor din Ministerul Lucrărilor Publice și al Comunicațiilor.
București VI, str. Antim, 68 B.
716. OCHEȘANU CONSTANTIN, (23.VIII.1940), Inginer la M.A.N.
București, str. Toamnei, 15.
717. ODOBESCU I. ION, (4.XII.1932), Inginer.
București III, str. Răspântiilor, 37.
718. ODOBESCU I. NICOLAE, (6.XII.1915), Inginer constructor, Inginer Inspector General M.L.P.C.
București, str. Col. Poenaru Bordea, 6.
719. OLTENSCHI V. IOAN, (9.II.1912), Inginer constructor, Inspector General, Inspector de drumuri al Inspectoratului IV de Drumuri.
Timișoara III, str. Iosif Gal, 2.
720. ONCIU GHEORGHE (4.XII.1927), Inginer la « Uzinele Astra-Barașov ».
Brașov.
721. ONCIUL RADU, (5.V.1934), Inginer la Subsecretariatul de Stat al Aerului.
București, str. Rârinceanu, 6.
722. OPRAN ALEXANDRU, (4.XI.1938), Inginer de mine, Inginer la Creditul Național Industrial S. A.
București III, str. Pia Brătianu, 15.
723. OPREAN RUDOLF, (4.XII.1927), Inginer Inspector General, Directorul General al Apelor din Ministerul Lucrărilor Publice și al Comunicațiilor
București, str. C. 53 Parcul Iancului II.
724. OPREANU R. AUREL, (7.XII.1897), Inginer Inspector General.
București III, str. Gr. Alexandrescu, 84.
725. OPRESCU M. GHEORGHE, (19.IV.1940), Inginer chimist, Șeful Serviciului Exploatării, Fabrica de Timbre, Asistent la Politehnica din București.
București VI, str. Fabrica de Chibrituri, 28.
726. ORĂȘANU ALEX. (14.VI.1938), Inginer de Mine, Subșef de Serviciu la Dir. Economatului C.F.R.
București VI, str. Dr. Pasteur, 11.
727. ORĂȘEANU D. CEZAR, (6.XII.1909), Inginer șef, Prof. la cursul de Topografie și Geodezie, la Politehnica din București, Licențiat în Matematici, Inginer cadastral, Inginer hotarnic, Operator topometru și geodeziec, Antreprenor.
București II, str. S. Voevozi, 9.
728. OREZEANU C. TEODOR, (25.IX.1942), General, Director General C.F.R.
București, str. Latină, 4.
729. ORGHIDAN C. CONSTANTIN, (2.VI.1902), Inginer șef.
București III, str. Alex. Lahovari, 9.

730. ORWIN CAROL, (4.XII.1932), Inginer mecanic, liber profesionist, Biroul Tehnic « Hermetic ».
București I, Pasagiul Imobiliara, Calea Victoriei, 50.
731. ORZESCU C., (24.II.1910), Inginer, Șef de Secție C.F.R.
București II, Hotel Bratu, Calea Griviței, 130.
732. OSICEANU C., (30.VI.1906), Inginer de Mine.
București III. Aleea Modrogan, 13 A.
733. OTETELIȘANU E. MIRCEA, (19.I.1940), Inginer constructor, Inginer în Administrația Comercială P.C.A., Dir. Silozurilor.
București, str. Th. Speranța 150, Aleea B, 24.
734. PACIUREA N. ION, (7.XII.1914), Inginer Inspector General, Direcțiunea Apelor din M.L.P.C.
București, str. Pop de Băsești, 52.
735. PALLĂ C. ANTON, (1.XII.1929), Inginer de mine și Metalurgie, Inginer Consilier Direcția Conductelor C.F.R.
București, str. Viting, 27 (Alee).
736. PALLADE ȘTEFAN, (5.XII.1910), Inginer constructor, Inginer Inspector General cl. I, Inspectorul Inspectoratului VIII Drumuri, Alba Iulia.
Alba-Iulia, B-dul I. C. Brătianu, 17 a.
737. PANA GHEORGHE, (23.XII.1941), Inginer electromecanic, Directorul Intreprinderilor Comunale Brăila.
Brăila, str. Teatrului, 7.
738. PANAITESCU I. ALEXANDRU, (16.XI.1933), Inginer de mine la Societatea « Petroșani ».
Mina « Lapoș », jud. Bacău, com Dărmănești.
739. PANAITESCU P. DUMITRU, (4.XII.1927), Inginer electromecanic, Inginer șef C.F.R.
București II, str. Petre Poni, 7.
740. PANAITESCU FELIX-GEORGE, (27.IX.1939), Inginer, Secretar General al Politecnicei din București.
București, B-dul Cuza, 53.
741. PANAITESCU I. FLORIN, (7.XII.1930), Inginer constructor, Inginer șef la Direcțiunea Generală a Drumurilor din M.L.P.C.
București III, str. Dionisie Lupu, 53.
742. PANAITESCU N. PANAIT, (16.II.1894), Inginer Inspector General.
București III, str. Paris, 30.
743. PANAITOPOL GEORGE, (26.I.1914), Inginer Inspector General.
București II, str. C. Dissescu, 5.
744. PANTAZI GEORGE, (24.II.1914), Inginer.
Gara Căiuți, jud. Bacău.
745. PANTAZI BARBU, (18.V.1935), Inginer E.S.E., Șef de Fabricație la Uzinele Banloc S.A.R.
Câmpina, str. Alex. Lahovary, 12.
746. PANTELI GH. IOAN, (29.I.1913), Inginer constructor, Intreprinzător de lucrări publice și particulare.
București III, str. Londrei, 31 (Parcul Bonaparte).

747. PAPADACHE ILIE, (20.XI.1942), Prim Director Soc. de Telefoane.
București, str. Ana Davila, 45.
748. PARASCHIVESCU CONSTANTIN, (29.IX.1939), Inginer mecanic electrician, Director Șantierelor Navale Galați S. A. Administrator « Ingersoll-Rand » S.A.R.
București, str. Plantelor, 19.
749. PARASCHIVESCU HRISTACHE, (4.XII.1932), Inginer, Șeful Secției L. 9, C.F.R.
București V, Gara Filaret.
750. PARASCHIVESCU PĂUN-RĂZBOI, (23.VI.1939), Inginer electromecanic, Șef de Serviciu în Direcțiunea Exploatării la Societatea Comunală a Tramvaielor din București.
București III, str. Profesor Ion Ursu, 8.
751. PAREPEANU GH. GHEORGHE, (5.V.1934), Inginer Subșef de Serviciu la Institutul Tehnologic C.F.R.
București VI, str. Arionoaei, 48.
752. PARFENI I. AURELIAN, (12.IV.1933), Inginer Inspekția L. 1, C.F.R.
București I, str. Transilvaniei, 12.
753. PARISIANU P. OVIDIU, (4.XII.1927), Inginer, Șef de Serviciu în Direcțiunea Centrală a Atelierelelor C.F.R.
București II, str. Știrbei Vodă, 117.
754. PÂRVU AUREL, (1.I.1936), Inginer electromecanic. Licențiat în matematici. Șef de Serviciu în Direcția Intreținerii R. A., C.F.R.
București, I str. Dr. Istrati, 44.
755. PÂRVU TRAIAN, (15.II.1918), Inginer constructor, Inspector General C.F.R., Consilier superior.
București III, str. Plantelor, 35.
756. PÂRVULESCU ALEXANDRU, (25.IX.1942), Intreprinderile Ing. A. Ioanovici.
București, Aleea Suter, 15.
757. PÂRVULESCU PETRE, (3.II.1907), Inginer constructor, Diriginte la Fabrica E. Wolff, București.
București VI, Aleea Suter, 15.
758. PĂSĂREANU VASILE, (9.X.1936), Inginer agricol, Consilier în Corpul Agronomic.
București, str. Ciprian Porumbescu, 8.
759. PĂSĂRICĂ ION, (6.XII.1925), Inginer, Director Administrativ Monitor. Oficial.
București VI, cartierul Fabr. de Chibrituri, str. B, 24.
760. PASCALOVICI HERMAN, (15.XII.1905), Inginer electrician, Diplomat al Școalei Politecnice din Darmstadt.
București IV, str. General Ipătescu, 22.
761. PAȘCANU FLOREA, (5.VI.1911), Inginer, Director în Direcțiunea Generală a Drumurilor din M.L.P.C.
București II, str. Sf. Voevozi, 8.
762. PAȘCANU SERGIU, (6.XII.1925), Inginer.
București II, str. Știrbei Vodă, 17, Etaj II.
763. PASCU ALEXE OLIVIU, (4.XII.1932), Inginer constructor.
București III, Calea Victoriei, 124.
764. PĂSCULESCU M. NICOLAE, (31.III.1936), Inginer, Șef de Birou Tehnic, Direcția de Studii C.F.R.
București I, B-dul Gh. Duca, 4.

765. PASTIA A. DIMITRIE, (30.VI.1906), Inginer diplomat, Conferențiar la Școala Politehnică din București.
București III, Piața Rosetti, 13.
766. PAȘTIU G. NICOLAE-GHEORGHE, (24.VI.1937), Inginer la Serviciul de Vânzări al Soc. «Petroșani», Calea Victoriei, 118.
București III, str. Musolini, 39.
767. PĂTRAȘCU GHEORGHE, (29.I.1940), Inginer constructor și cadastral, Licențiat în Matematici, Asistent la Politehnica din București, Profesor la Șc. de Subingineri de Lucrări Publice.
București, str. Aviator Gheorghe Mărășoiu, 18.
768. PATRAULEA-RIZEANU GHEORGHE, (7.VI.1940), Inginer de mine, Inginer la Soc. Steaua Română.
București, str. Alexandru Odobescu, 15.
769. PATRICIU VALERIU, (11.X.1935), Inginer de mine, Profesor de Geologie economică, zăcămintele și prospecțiuni la Școala Politehnică din Timișoara.
București str. Roma, 30.
770. PATZ LUDOVIC, (4.XII.1927), Inginer la Inspectoratul de Drumuri al jud. Iași.
Iași, str. Mârzescu, 20.
771. PĂUNESCU C. CONSTANTIN, (7.XII.1914), Inginer mecanic, Subdirector General C.F.R.
București III, str. Paris, 9.
772. PAVEL DORIN, (5.XII.1924), Dr.-Inginer mecanic, Profesor la Politehnica din București.
București VI, str. Dr. Severeanu, 36 (Parcul Panduri).
773. PEDRAZZOLI CARLO, (6.III.1905), Inginer, Antreprenor de lucrări publice.
București VI, str. Doctorand E. Iosif, 24.
774. PELECUDI GHEORGHE, (14.XI.1936), Inginer, Inspector Conducător al Inspecției de Mișcare C.F.R. Brașov.
Brașov, str. Vaida-Voevod, 1.
775. PENESCU-KERTSCH CHRISTIAN, (7.XII.1903), Inginer de mine, Administrator delegat al Soc. Leonida et Co.
București II, Șos. Jianu, 16.
776. PERETZ PETRU PAUL, (14.I.1888), Inginer constructor și Inginer hotarnic, Inginer Inspector General cl. I-a, Pensionar.
București III, str. Washington, 23.
777. PERIȚEANU AL., (3.XII.1895), Inginer Inspector General, Pensionar.
București III, str. Precupeții Noi, 4.
778. PERIȚEANU DAN, (2.XII.1928), Inginer.
București IV, str. Lucaci, 43.
779. PERLEA G. DAN, (5.V.1934), Inginer constructor, Direcțiunea Intreținerii C.F.R. Inspector ajutor.
București, str. Dr. Severeanu, 8.
780. PERLICI I. HERMAN, (10.IX.1919), Inginer, liber profesionist.
București I, str. Mărăcineanu, 2.
781. PERSU AUREL, (4.XII.1927), Inginer.
București III, calea Victoriei, 159.

782. PETCU GEORGE, (24.VI.1937), Maior, Inginer constructor. Subdirector Tehnic M.A.N., Subsecretariatul de Stat al Aerului și Marinei, Direcția Infrastructurii și Domeniilor.
București VI, str. G-ral Zah. Petrescu, 10.
783. PETCULESCU I. NIC., (6.III.1905), Inginer Inspector General, Inspector Superior de Control C.F.R.
București III, str. V. Alexandri, 3.
784. PETCULESCU N. ION, (15.IV.1937), Inginer la C.F.R., Dir. I, Intreținerii.
București III, str. V. Alexandri, 3.
785. PETCUȚ MARIN, (19.VII.1935), Inginer silvic, Șeful Secției « Cultura Pădurilor » din Institutul de Cercetări și Experimentări Forestiere.
București II, str. Aviator Petre Crețu, 17.
786. PETRARCU DIMITRIE, (6.XII.1912), Dr.-Inginer, Inspector General de Control, C.F.R.
București II, str. Bihor, 26.
787. PETREANU ALFRED, (5.V.1934), Inginer constructor, Inginer la Soc. « Via ».
București IV, B-dul Carol I, 86.
788. PETRESCU ALEXANDRINA IRENE, (15.XI.1931), Inginer la Societatea « Creditul pentru Intreprinderi Electrice », fostă asistentă universitară.
București III, str. Argentina, 48.
789. PETRESCU ALEXANDRU, (4.XII.1927), Profesor Universitar.
București III, str. Sofia, 32 Parcul Filipescu.
790. PETRESCU-PRAHOVA GHEORGHE, (28.V.1936), Inginer, Serviciul Construcțiunilor și Instalațiunilor C.A.M.
București III, Piața Lahovary, 1 A.
791. PETRESCU GH. GHEORGHE, (7.XII.1930), Inginer electromecanic, Profesor și Director de Studii la Politehnica din București.
București II, str. Frumoasă, 18.
792. PETRESCU A. IOAN, (7.XII.1914), Inginer șef, Inspector General de Drumuri în Direcțiunea Generală a Drumurilor.
București VI, str. Dr. Lister, 44 B.
793. PETRESCU STELIAN, (13.I.1919), Inginer.
București VI, str. Costache Negri, 17.
794. PETRESCU N. SEBASTIAN, (4.XII.1932), Inginer, Direcțiunea Tracțiunii C.F.R. Asistent la Politehnica din București.
București III, str. Răspântiilor, 12.
795. PETRI GH. MIHAIL, (23.VI.1939), Inginer electromecanic Ing. la Direcțiunea Atelierelor S.T.B. Șef de Serviciu.
București IV, str. Ana Davila, 14.
796. PETRULIAN N., (8.XI.1933), Dr.-Inginer la Institutul Geologic al României. Profesor la Politehnica din București.
București II, Șos. Kiseleff, 2.
797. PHILIPIDE MIHAIL, (26.I.1914), Inginer, Administrator delegat al Societății Anonime Române de Navigație pe Dunăre (S.R.D.). Membru în Cons. Superior al Transporturilor și Tarife.
București V, str. Radu Vodă, 25.
798. PILAT L. CRISTEA, (3.III.1937), Inginer de mine dela Facultatea Tecnică Universitatea de Stat Liège, Profesor la Liceul Industrial de Băieți.
Iași, str. Carol, 11.

799. PILDER ALFRED, (19.II.1922), Inginer Inspector General, Șef de Serviciu C.F.R.
București II, str. Sofia 22.
800. PLENICEANU AL., (26.I.1914), Inginer, Inspector Tehnic la Soc. Concordia.
București, str. Alecu Russo, 7.
801. PLEȘOIANU C. OVIDIU, (16.XII.1925), Inginer Inspector în Ministerul Educației Naționale.
București II, str. Donici, 11.
802. POENARU-SAVA EMIL, (20.XI.1942), Șef Serv. Tehnic jud. Cluj.
Turda, Piața Regina Maria, 13.
803. POENARU N. JATAN, (6.III.1905), Inginer.
București III, str. Visarion, 7.
804. POLYSU ALEXANDRU, (2.XII.1928), Inginer electromecanic, Director la Soc. Viscoza Românească, București, str. Transilvaniei, 6.
București I, str. Vișoarei, 1 B, Etaj V, Ap. 18 S.I.
805. POMPONIU LUCIU, (15.XII.1905), Inginer, Antreprenor de Lucrări Publice și Particulare.
București III, str. Paris, 31 (Parcul Bonaparte).
806. POP N. ALEXANDRU, (6.XII.1925), Inginer în Direcțiunea Atelierelelor Mecanice la Uzinele de Fier și Domeniile din Reșița.
Reșița, str. Mihai Viteazu, 10.
807. POPP N. AUREL, (30.IV.1906), Ing. Diplomat, Secțiunea « Construcții », Inginer Inspector General.
București I, str. Brezoianu, 27.
808. POPP NICOLAE, (20.XI.1942), Secretar general Ministerul Apărări Naționale.
București, str. Viitorului, 16.
809. POP C. CEZAR, (25.VI.1925), Inginer Constructor, Antreprenor de lucrări publice și particulare.
București I, B-dul Schitu Măgureanu, 19.
810. POP VIRGILIU, (4.XII.1927), Inginer electrotehnic, Inginer șef, Inspector conducător C.F.R., Inspecția de Tracțiune.
Arad.
811. POPA LIVIU VICTOR, (23.VI.1939), Inginer electromecanic. Inginer la Societatea Comunală a Tramvaielor din București.
București VI, str. Antim, 71.
812. POPA SEVER, (25.IX.1942), Inginer la Dir. Porturilor Maritime Constanța.
Gara Maritimă Constanța.
813. POPAZOLU C. MIRCEA, (15.III.1940), Inginer electrician. Șeful Serviciului de Studii din Direcțiunea Energiei (Subsecretariatul Industriei Comerțului și Minelor).
București I, str. Bateriilor, 30.
814. POPESCU AGRIPA, (6.XII.1909), Inginer mecanic, Profesor de Mecanică și Mașini Agricole la Facultatea de Agronomie din Cluj-Timișoara.
București III, str. Paris, 67.
815. POPESCU ALEXANDRU, (25.IX.1942), Inginer la Dir. Silozurilor Regionale.
București, B-dul Pache, 75.

816. POPESCU ARCADIAN NICOLAE, (15.XI.1931), Inginer de mine, Doctor în Științe Economice, Director General al Eforiei Spitalelor Civile.
București III, str. Paris, 30.
817. POPESCU-BOTOȘANI GHEORGHE, (16.IX.1933), Inginer electromecanic, Director al Fabricii de Motoare de Aviației I.A.R.
Uzinele I.A.R. Brașov.
818. POPESCU CAIUS OCTAVIAN, (4.XII.1927), Inginer electromecanic, Inspector Conducător al Inspecției de Tracțiune C.F.R.
Brașov, Inspecția de Tracțiune C.F.R.
819. POPESCU-DOLJ D. GHEORGHE, (15.XI.1931), Inginer.
București IV, str. Delea Veche, 13.
820. POPESCU M. GABRIEL, (11.VII.1933), Inginer, Inginer la Societatea Comunală a Tramvaielor București.
București III, str. Grigore Alexandrescu, 65.
821. POPESCU F. GRIGORE, (27.V.1923), Inginer electromecanic, Direcția Atelierelelor C.F.R. Inspector de Control.
București II, str. C. C. Arion, 13.
822. POPESCU GH. I., (26.I.1914), General de Divizie. Inginer electr.
București II, Alea C, 16 (Parcul Delavrancea).
823. POPESCU O. IOAN, (27.IX.1939), Inginer Constructor, Direcția Silozurilor P.C.A.
București, str. Vânători, 15.
824. POPESCU A. ISIDOR, (12.IV.1933), Inginer de Mine. Directorul Salinei Ocna Mureș.
Salina Uioara, jud. Alba.
825. POPESCU N. ILIE, (1.XII.1929), Inginer.
București, str. Aurel, 24.
826. POPESCU I. MARCEL, (19.II.1922), Inginer șef, Directorul Societății « Fumosan ».
București II, str. Roma, 17 (Parcela Reșița).
827. POPESCU I. NICOLAE, (9.VIII.1941), Inginer la Fabrica de Pulbere Dudești.
București VI, Șos. Măgurele, 11.
828. POPESCU A. VICTOR, (1.XII.1929), Inginer, Director la Societatea Comunală a Tramvaielor București, Asistent la Politehnica din București.
București III, str. Comandor Eug. Botez, 12.
829. POPESCU VICTOR, (7.VI.1940), Inginer mecanic, Proprietarul Fabricii de Cazane « Tubal ». Instalațiuni de calorifere și sanitare.
București, Calea Plevnei, 12.
830. POPOVICI GH. ALEX., (7.XII.1912), Inginer șef, Inspector principal C.F.R. Pensionar.
București III, str. Argentina, 32.
831. POPOVICI AUREL, (12.IV.1933), Inginer electromecanic la Inspecția formării trenurilor C.F.R., Grivița.
București III, str. C. Disescu, 7.
832. POPOVICI EUGEN, (19.VII.1935), Inginer Șef de Birou Tehnic la Atelierele C.F.R. Grivița-Locomotive.
București, str. Ștefan Mihăileanu, 28 bis.

833. POPOVICI JEAN, (22.VI.1934), Secția L. 1, C.F.R.
Galați.
834. POPOVICI N. NICOLAE, (11.VII.1938), Inginer constructor, Inspector ajutor
Inspecția IV L. 5, Construcția liniei Bumbesti—Livezeni.
Inspecția IV, L. 5, Tg.-Jiu, jud. Gorj.
835. POPOVICI VLAD, (4.XII.1927), Inginer, Șef de Serviciu în Direcțiunea
Economatului C.F.R.
București II, Parcul Jianu. str. V, 34.
836. PORTOCALĂ MIHAI, (2.XII.1928), Inginer Antreprenor.
București II, Intrarea str. Tighina, II (B-dul Basarab, 9).
837. POȘULESCU-ZAMFIRESCU IOAN, (7.XII.1930), Inginer, Atelierele de Locomo-
tive București-Grivița, Asistent la Școala Politehnică din București.
București IV, str. Traian, 240.
838. PRAGER EMIL, (9.XII.1912), Inginer, Antreprenor de lucrări publice și par-
ticulare.
București I, str. Paris, 47 (str. Colței, 33).
839. PRATO I. CONSTANTIN, (29.V.1942), Inginer la Arsenalul Armatei.
București II, str. Sovejei, 75.
840. PRIBOIANU M. MIHAIL, (12.IX.1931), Ing. de mine. Administrator Soc.
Mica S.A.R.
București II, str. Munteanu, 1.
841. PROFIRI NICOLAE, (18.III.1915), Inginer Inspector General.
București, Ministerul Lucrărilor Publice și Comunic.
842. PROTOPODESCU EMIL, (25.II.1935), Inginer șef C.A.M.
843. PROTOPODESCU C. MIRCEA, (1.XII.1912), Inginer Inspector General, Di-
rectorul Docurilor Galați.
Galați, B-dul Carol 8 A.
844. PUKLICKI ARTHUR, (2.II.1899), Inginer, Antreprenor de lucrări publice și
particulare.
București II, Calea Plevnei, 59.
845. PURCARU C. ILIE, (12.IX.1941), Doctor în Științe Fizice, Profesor de Fizică
la Fac. de Agronomie a Politehnicei din București.
București, B-dul Lascar Catargiu, 5.
846. PUTICIU LAURENȚIU, (4.XII.1932), Inginer la Uzina Electrică a Atelierele
C.F.R.
București II, Atelierele C.F.R. Grivița.
847. RACLIȘ NECULAI, (19.VII.1935), Doctor în Științele Matematice dela Sor-
bona, Directorul Institutului Matematic Român, Conferențiar la Școala
Politehnică din București.
București III, str. Ankara, 5.
848. RACOTĂ VASILE, (15.XI.1931), Inginer electromecanic. Prim Director la
Societatea Anonimă « Standard Fabrică de Telefoane și Radio ».
București, str. G-ral Cantili, 3.
849. RADOVICI EMANUEL, (24.V.1933), Inginer constructor, Vicepreședinte la
Soc. Rom. a Căilor Ferate Particulare și Administrator S.A.R. Comindeo.
București III, Parcul Jianu, str. X, 16.

850. RADU E. MIRCEA, (7.XII.1908), Inginer Inspector General, Director în Direcțiunea Generală de Poduri și Șosele din M.L.P.C.
București I, str. Armenească, 24.
851. RADU THEODOR, (15.IV.1937), Inginer electromecanic, Subdirector la Soc. « Creditul Minier ». Directorul Școalei Industriale a Soc. « Creditul Minier ».
Rafineria Creditul Minier Brazi, jud. Prahova.
852. RĂDULESCU A. C-TIN, (3.XII.1900), Inginer Inspector General.
București III, str. Arhitect Louis Blanc, 19.
853. RĂDULESCU N. CONSTANTIN, (9.II.1912), Inginer constructor, liber profesionist, Profesor la Școala de Subingineri din București.
București II, str. General Angelescu, 63.
854. RĂDULESCU N. ION, (12.IX.1941), Inginer constructor P.C.A. Subșef serviciu. Direcția Hidraulică. Șeful Diviziei de întreținerea Porturilor Corabia, Oltenița.
București, str. Av. Petre Crețu, 68.
855. RĂDULESCU N. MIHAIL, (15.XII.1893), Inginer șef.
București I, str. Sf. Constantin, 24.
856. RĂDULESCU PETRE (I), (4.XII.1932), Inginer la Societatea Anomină Română de Telefoane.
București III, str. Viespări, 55.
857. RĂDULESCU PETRE (II), (1.XI.1940), Inginer la C.F.R.
București, str. Regulus, 14.
858. RĂDULESCU VLAD, (15.XI.1931), Inginer electromecanic, Inginer la « Astra » Vagoane-Armament S.A.R. Asistent la Politehnica din București.
București II, str. Mihail Antonescu, 1.
859. RĂDULEȚ REMUS, (11.X.1935), Inginer mecanic-electrician. Profesor la Politehnica din Timișoara. Conducătorul Biroului Tehnic A.E.G. din Timișoara.
Timișoara I, str. Petre Carp, 7.
860. RĂDVAN TH. FLORIN, (5.V.1934), Inginer constructor, Șeful Serviciului Tehnic al județului Covurlui.
Galați, B-dul Carol, 8.
861. RAINU A., (30.VI.1916), Inginer, Director General al Soc. « Dâmbovița », pentru fabricarea cimentului Portland, Conferențiar la Politehnica din București.
București I, Calea Victoriei, 2.
862. RAPOȚEANU DRAGOMIR, (30.IV.1906), Inginer constructor, fost Subdirector General la C.F.R., Pensionar.
București II, str. Frumoasă, 50 D.
863. RARINCESCU G. IOAN, (19.II.1922), Inginer Inspector General, Directorul Serviciului Energiei din Ministerul Economiei Naționale.
București III, str. Victor Emanuel III, 44.
864. RÂȘCANU G. GHEORGHE, (15.XI.1931), Inginer șef cl. II, Șef de Serviciu la Direcțiunea Tehnică a Direcțiunii Generale O.A.P.—C.F.R.
București II, B-dul Cuza, 10.

865. RĂUȚ CONSTANTIN, (4.XII.1932), Inginer electromecanic și Aeronautic, Diplomat al Șc. Politecnice din București și École Nationale Sup. D'Aéronautique, Șeful Serv. Tehnic al Ad-ției Comerciale a Stabil. Industr. ale Aeronautice și Marinei Regale (A.S.A.M.) și Șeful Serv. Tehnic al Arsenalului Aeronautic Cotroceni.
București II, str. Aviator Sănătescu, 12.
866. RAZU ARISTIDE, (9.III.1896), General de Divizie în rezervă, Inginer electrician. Agricultor.
București III, str. Varșovia, 5 (Parcul Bonaparte).
867. REPANOVICI PETRE, (4.XII.1932), Inginer de mine, Inginer șef la Atelierele C.F.R. București-Grivița Locom.
București, str. Spătar, 33.
868. REVICI T. TEOFIL, (30.I.1892), Inginer, Consilier în Direcția Podurilor, C.F.R.
București III, str. Gogu C. Cantacuzino, 59.
869. RISDÖRFER F., (2.XII.1907), Inginer de mine, Directorul Societății « Forajul ». București II, str. Gh. Gr. Cantacuzino, 52.
870. RIJESCU I. GHEORGHE, (4.XII.1927), Inginer, șef de Serviciu în Direcțiunea Atelierele C.F.R.-Triaj.
București II, str. Aviator Sănătescu, 49.
871. RIZESCU T. GHEORGHE, (13.V.1937), Inginer șef cl. I, Director în Administrația Comercială P.C.A., Licențiat în Matematici.
București I—III, B-dul Brătianu, 32.
872. ROATĂ E. DUMITRU, (4.XII.1927), Inginer Inspector General la Consiliul Tehnic Superior din Ministerul Lucrărilor Publice și Comunicațiilor.
București I, Calea Călărașilor, 13.
873. ROHR A. GHEORGHE, (1.XII.1929), Inginer, Conferențiar la Politehnica din București.
București VI, str. Dr. Turnescu, 8.
874. ROIU GEORGE, (24.II.1910), Inginer mecanic, Industriaș, Agricultor.
București III, str. Pictor Grigorescu, 2, Etaj IV.
875. ROMAN ION, (7.XII.1930), Inginer Atelierele C.F.R. Timișoara.
Timișoara, Atelierele C.F.R.
876. ROMAN I. ION, (7.VII.1936), Inginer constructor, Inginer la Soc. « Astra Română », Câmpina.
Câmpina, str. Griviței, 19.
877. ROMAN MIHALACHE, (5.XII.1940), Inginer la C.F.R.
București, str. Parc A. 27.
878. ROMAȘCU GH., (3.XII.1900), Inginer, Antreprenor.
București II, str. Banu Manta, 59.
879. ROȘIANU D. GEORGE, (15.XII.1918), Inginer constructor și Lucrări Edilitare, Inginer Inspector General, Directorul Consiliului Tehnic Superior Membru în Consiliul Tehnic Superior.
București IV, str. Dr. Mirinescu, 3.
880. ROȘU V., (3.XII.1900), Inginer Inspector General, Director în Administrația Comercială a Porturilor și Căilor de Comunicație pe Apă.
București I, Calea Victoriei, 2.

881. ROTARU N. CONSTANTIN, (7.XII.1930), Inginer, Șeful Uzinei Electrice Grozăvești.
București, B-dul Elisabeta, 41, Et. IV.
882. ROZIN THEODOR, (15.XI.1931), Inginer, Director al Firmei « Trei Inele » S.A.R. Reprezentanța Uzinelor Fried. Krupp A. G. Essen.
București, str. Mircea Petre, 4 (Parcu Jianu).
883. RUSSO GHEORGHE, (1.XII.1929), Inginer Șef la Dir. Tracțiunii C.F.R.
București II, str. Sandu Aldea, 90.
884. RUSSU C. EDGAR CONSTANTIN, (4.XII.1932), Inginer constructor, Antreprenor.
București, str. Zaharia Petrescu, 1.
885. SĂLĂGEANU AUREL, (5.V.1934), Inginer electromecanic, Director Tehnic al Monitorului Oficial și Imprimeriilor Statului.
București VI, str. Fabrica de Chibrituri, 28.
886. SALIGNY MIHAIL, (6.XI.1905), Inginer Inspector General, Subdirectorul Serviciului Hidraulic, Profesor la Școala de Conducători de Lucrări Publice.
București II, Direcțiunea Serviciului Hidraulic, Ministerul Lucrărilor Publice.
887. ȘAPIRA N. EMANOIL, (25.IV.1920), Inginer.
București, B-dul Lascăr Catargiu, 11 bis.
888. ȘAPIRA M. MIHAIL, (4.XII.1927), Administrator delegat al Societății « Astra », Prima Fabrică Română de Vagoane și Motoare.
București III, str. Victor Emanoil, 6.
890. SĂPUNARU S. GHEORGHE, (30.IV.1906), Inginer, Constructor.
București III, str. Pia Brătianu, 5.
890. SARIAN MIHAIL, (1.XII.1929), Inginer C.F.R., Asistent la Politehnica din București.
București III, str. Columb, 7.
891. SĂVESCU GH. MIRCEA, (7.XII.1930), Inginer constructor, Ing. Subdirector în Ad-ția P.C.A. din M.L.P.C.
București VI, str. Dr. Drăghicescu, 16.
892. SAVU V. ION, (5.V.1934), Inginer electromecanic la Societatea Astra Română, Secția Gaze și Desbenzinare.
Astra Română, Câmpina.
893. SĂVULESCU TEONIC, (4.XII.1942), Șef de birou tehnic C.F.R.
București, str. Nic. Filipescu, 12.
894. SBURLAN DUMITRU, (20.XI.1942), Profesor la Politehnica din București.
București VI, Aleea Renault, 5.
895. SCÂNTEE GAVRIL, (1.XII.1929), Inginer în Direcțiunea Podurilor, Construcțiilor, Lucrărilor Noi C.F.R.
Tulcea.
896. SCHILERIU I. GRIGORE, (7.X.1934), Inginer electromecanic, Director la Societatea « Petroșani ».
București III, Intrarea Romei, 3.
897. SCHILERIU C. D. IOAN-DILI, (11.X.1935), Inginer Mecanic și electrician, Director Tehnic P.T.T.
București, Direcția G-lă P.T.T.

898. SCHITEANU CONSTANTIN, (7.XII.1930), Inginer, Atelierele Grivița C.F.R. București, Cartierul Tei, Locuințe eftine, 32.
899. SCHLESINGHER CAROL, (4.XII.1927), Doctor-Inginer, Antreprenor. București II, str. Aviator Stâlpeanu, 21 bis.
900. SCLIA AR. ION, (1.XII.1935), Inginer constructor și Construcții auto, Șeful Serviciului de drumuri Naționale R.-Vâlcea. R.-Vâlcea, B-dul Tudor Vladimirescu, 29.
901. SCORTZEA I. ION, (1.XII.1929), Inginer la C.F.R. București II, Calea Griviței, 83.
902. SCORUȘEANU EUGEN, (2.XII.1928), Inginer în Ministerul Lucrărilor Publice. București II, str. Clucerului, 56.
903. SCRIBAN NICOLAE, (5.IX.1936), Inginer, Regiunea Minieră Ploești. Ploești, str. General Orero, 10.
904. ȘEIBULESCU ALEXANDRU, (15.XI.1928), Inginer, Director în Ministerul Economiei Naționale. București IV, str. Plantelor, 46.
905. ȘERBAN D. I. V. TIBERIU, (7.XII.1930), Inginer electromecanic, Subșef de Serviciu Tehnic la Direcțiunea Centrală a Atelierele C.F.R. București. București II, str. Carol Knappe, 102.
906. ȘERBĂNESCU D-TRU, (19.VII.1935), Directorul Căii Ferate electrice Arad-Podgoria. B-dul Elisabeta, 3. Arad.
907. ȘERBĂNESCU N. ȘTEFAN, (1.XII.1929), Inginer constructor, Inginer la C.F.R. București II, str. Stolnicului, 2.
908. ȘERBĂNESCU GH. VICTOR, (25.VI.1920), Inginer în Direcțiunea Consiliului Tehnic Superior din Ministerul Lucrărilor Publice. București IV, str. Palșologu, 3.
909. ȘERBESCU M. DUMITRU, (4.XII.1927), Inginer în Direcțiunea D a C.F.R. București III, str. Aurel Vlaicu, 87.
910. ȘERBESCU FLORIAN, (4.XII.1932), Inginer la Direcțiunea Tracțiunii C.F.R. București I, str. Sf. Constantin, 25.
911. SERGESCU BARBU, (15.XI.1931), Inginer de mine, Director la Soc. Steaua Română, Licențiat în Matematici și Drept. București, str. C. A. Rosetti, 25.
912. SERGESCU PETRE, (6.XII.1925), Doctor în matematici și Licențiat în Filosofie, Profesor la Universitatea din Cluj, Membru corespondent al Academiei Române. Timișoara, str. Milano, 12.
913. SFINȚESCU I. CINCINAT, (5.VI.1911), Inginer Inspector General, Directorul General al Cadastrului și Sistematizării Municipiului București, Profesor la Academia de Arhitectură. București II, Șoseaua Kiseleff, 25.
914. SIADBEI TRAIAN, (4.XI.1932), Inginer Inspector C.F.R., Odesa, str. Piragovar.
915. SILEZEANU GH., (4.XII.1927), Inginer la Firma « Conterom » S.A.R. București, str. Borzești, 9, Etaj II.
916. SILISTRARIANU C. CORNELIU, (22.VI.1934), Inginer constructor, Directorul Construcțiilor în Dir. Generală a Construcțiilor Publice a M.L.P.C. București VI, str. Dr. Turnescu, 4.

917. SIMIONESCU N. GHEORGHE, (17.VII.1934), Inginer de mine, Inginer șef în Ad-ția C.A.M., Directorul Minelor de Sare Ocnele-Mari, jud. Vâlcea.
Ocnele-Mari, jud. Vâlcea.
918. SIMIONESCU MIRCEA NICOLAE, (24.I.1935), Inginer, Șeful Serviciului de Linii la Soc. Tramvaiele București, Asistent la Școala Politehnică.
București III, str. Varșovia, 2.
919. SIMOTTA GEORGE, (20.XI.1942), Conferențiar la Politehnica din București.
București, Aleea Mitropoliei, 15.
920. SÎPICEANU VASILE I., (27.V.1923), Inginer constructor, Inspector conducător la Inspecția 4, Lucrări Noi, Tg.-Jiu.
București II, str. Aviator Th. Iliescu, 19.
921. SLĂNICEANU TH. R. D., (19.I.1930), Inginer Chimia Industrială. Director filiala A.P.I.R. (Azienda Petroli Italo-Rumena) Florența.
București III, str. Știrbei Vodă, 65.
922. SLĂVESCU OLIVIER, (7.XII.1924), Inginer, Director Tehnic la Uzinele de Fier și Domeniile din Reșița S.A. București.
București III, str. Londra, 22.
923. SMARANDESCU PAUL, (3.VI.1916), Arhitect, Diplomat de Guvernul Francez, Profesor al Facultății de Arhitectură din București, Arhitect inspector general.
București II, str. Luterană, 11.
924. SMEU VALERIU, (19.II.1922), Inginer, Lt.-Colonel de rezervă, Director Tehnic al Primei Societăți Române de Explosivi din Făgăraș.
Făgăraș, Fabrica de Explosivi.
925. SMIGELSKI OCTAVIAN, (11.X.1935), Inginer electromecanic, Șef de Secție la Uzinele Astra Brașov.
Brașov, str. Dr. Marinescu, 7.
926. SOCIU IOACHIM, (24.V.1933), Inginer, Conducător al Uzinelor Piese de schimb C.F.R.
București VI, str. Dr. Iatropol, 25.
927. SOCOLESCU GRIGORE, (2.XII.1928), Inginer Industrial. Directorul Șantierului Naval Danubiu Brăila, Consilier Tehnic la diverse întreprinderi.
București III, B-dul Dacia, 49.
928. SOCOLESCU MIRCEA, (2.XII.1928), Inginer de mine la Institutul Geologic.
București I, str. Smârdan, 24, Etaj I.
929. SOLACOLU MARCEL, (2.XII.1928), Inginer, Director U.C.B.
București III, str. Caragiale, 19.
930. SOLACOLU C. ȘERBAN, (5.V.1934), Dr. Inginer, Conferențiar titular la Politehnica din București.
București I, str. Colonel Poenaru Bordea, 4.
931. SOLOMON ALEXANDRU, (15.XI.1933), Inginer Constructor, liber profesionist.
București III, str. Vasile Lascăr, 48.
932. SOLOMON CONSTANTIN, (24.I.1915), Inginer, Director în Ministerul Industriei.
București III, str. Dionisie, 35.

933. ȘONERIU NICOLAE, (28.V.1936), Inginer electromecanic, Directorul Tracțiunii la Soc. Com. a Tramvaielor București.
București III, str. Borzești, 6.
934. SORESCU I. MIHAIL, (26.I.1914), Inginer-șef, Șef de Serviciu C.F.R.
București II, str. Crișana, 23.
935. ȘOVA C. IOAN, (12.IX.1941), Lt., Pirotehnia Sadul-Bumbești.
Jud. Gorj.
936. SPRINCEANĂ C. GHEORGHE, (15.IV.1937), Inginer constructor și cadastral, Direcția Silozurilor Regionale din Ad-ția Comercială P.C.A.
București IV, str. Th. Speranția, 158, Aleea B, 28.
937. STAEHELIN PAUL, (4.XII.1932), Inginer, Doctor în Filosofie, Profesor la Politehnica din București.
București, str. Lueger, 11.
938. STAMATESCU CORNELIU, (4.XII.1927), Inginer.
București, str. Ștefan Mihăileanu, 10.
939. STAMATESCU I. VALERIU, (13.V.1937), Inginer constructor, Șef de Serviciu Direcția Frigoriferelor, Licențiat în Matematici.
București, str. Popa Rusu, 11.
940. STAMATIU I. MIHAIL, (14.XII.1932), Inginer de Mine, Directorul Serviciului Exploatații Salinelor.
București II, str. Știrbey-Vodă, 20, Etaj I.
941. STAN A. D., (25.IV.1920), Inginer.
București IV, Aleea Mântuleasa, 1.
942. STĂNCESCU CONSTANTIN, (11.X.1935), Inginer, Profesor titular definitiv la Politehnica din Timișoara.
Politehnica din Timișoara.
943. STĂNESCU A. ADRIAN, (11.VII.1938), Inginer Inspector ajutor la Insp. II L. S. C.F.R.
Craiova, str. Cazărmei, 29.
944. STĂNCULESCU FILIP, (24.II.1910), Inginer-șef, Pensionar.
București II, str. Porumbaru, 30.
945. STĂNESCU T. VASILE, (11.II.1903), Inginer Inspector General, Pensionar.
București III, str. Silvestru, 3.
946. STĂTESCU CONSTANTIN, (11.XI.1937), Profesor.
București II, str. N. Ionescu, 10 (Parcul Delavrancea).
947. STĂUCEANU VICTOR, (7.XII.1903), Inginer, Pensionar.
București, str. Exarcu, 3, Ap. 9.
948. STAVĂR GRIGORE, (28.I.1893), Inginer, Antreprenor.
București II, str. Francmasonă, 16.
949. STAVRESCU I. ANGHEL, (15.XI.1931), Inginer, Director Soc. Thomson-Houston, Asistent la Politehnica din București.
București I, B-dul Regele Carol I, 49, Etaj III.
950. ȘTEFĂNESCU AUREL, (11.XI.1937), Lt. de Geniu.
București, str. Dr. Capșa, 1.
951. ȘTEFĂNESCU GOANGĂ AUREL, (7.VI.1940), Inginer constructor. Inginer la Serv. Construcțiilor C.A.M. Asistent la Politehnica din București.
București, str. Lt. Ionescu Anton, 27 (Parcul Iancului).

952. ȘTEFĂNESCU D. DUMITRU, (19.VII.1935), Inginer mine metalurgie și cadastru. Căpitan activ.
București, str. Lazarovici, 42.
953. ȘTEFĂNESCU N. EUGEN, (16.XII.1901), Inginer Inspector General, Profesor onorific la Școala Politehnică din București.
București I, str. Caimatei, 8.
954. ȘTEFĂNESCU G. GEORGE, (4.I.1938), Inginer, electromecanic Director Fabrica de uleiuri « Omega ».
București VI, str. Ecoului, 34.
955. ȘTEFĂNESCU GR. MIHAIL, (7.XII.1930), Inginer electromecanic, Conducătorul Inspecției II Tracțiune C.F.R. Brăila.
Brăila, str. Împăratul Traian, 8, Palatul « Generala ».
956. ȘTEFĂNESCU GR. PAUL, (23.II.1907), Inginer, Conducătorul Inspectoratului de Control, Direcția Lucrărilor speciale.
București II, str. Popa Rusu, 11.
957. ȘTEFĂNESCU-RADU IOAN, (7.XII.1903), Inginer de Poduri și Șosele, Inginer electrician, Profesor onorar la Politehnica din București.
București II, str. Transilvaniei, 14 A.
958. ȘTEFĂNESCU-RADU I. SORIN, (24.V.1933), Inginer electromecanic, Inginer Șef de Exploatare la Societatea Generală de Gaz și Electricitate din București.
București VI, str. Dr. Lister, 59.
959. ȘTEFĂNESCU S. SABBA, (1.XII.1929), Inginer șef la Institutul Geologic al României.
București III, str. Vasile Lascăr, 64.
960. ȘTEFANIU GHEORGHE, (5.IX.1936), Inginer, Subșef de Secție L 1 Filaret, Direcțiunea Intreținerii R.A., C.F.R.
București VI, str. Cazărmei, 73.
961. ȘTEFULESCU ION, (5.V.1934), Inginer.
Cernăuți, str. Alba Iulia, 8.
962. ȘTEGARU GR. CONSTANTIN, (1.XI.1940), Inginer constructor, Șef de Secție la Secția I Poduri C.F.R. Focșani.
Focșani, Secția I C.F.R., str. Chesat, 10.
963. STEINBERG RAUL, (5.V.1911), Inginer mecanic, Instalațiuni de încălzire centrală și condiționare a aerului.
București I, str. Bateriilor, 14.
964. ȘTEPOE ALEXANDRU, (11.X.1935), Dr. chimist, Șef de Secție la Facultatea de Chimie Industrială, Politehnica din București.
București II, B-dul Dinicu Golescu, 45.
965. ȘTERIAN ION, (30.IV.1906), Inginer Inspector General, Profesor la Facultatea de Agronomie.
București II, str. Sandu Aldea, 86.
966. ȘTINGHE N. BUJOR, (9.II.1912), Inginer constructor, Inginer Inspector General și Director, Profesor la Școala de Subingineri din București, Secretar General al Colegiului Inginerilor.
București VI, Alea Costinescu, 27.

967. STINGHE MIRCEA, (18.III.1925), Inginer, Inspector principal la Inspectia de Intreținere C.F.R.
București II, Gara de Nord.
968. STINGHE N. VINTILĂ, (19.VII.1935), Inginer silvic, Profesor la Școala Politehnică din București, Decanul Facultății de Silvicultură.
București II, str. Aviator Zorileanu, 84.
969. ȘTIRBEI G. NICOLAE, (5.IV.1899), Inginer constructor, Inginer șef, Pensionar C.F.R.
București II, str. Polizu, 8.
970. STOENESCU ALEXANDRU, (1.XI.1940), Inginer.
București III, str. Caragea Vodă, 21.
971. STOENESCU LUCIAN, (1.XI.1940), Inginer constructor, Inginer în Direcțiunea C.F.R.
București VI, str. Dr. Capșa, 24.
972. STOICA V. DUMITRU, (29.I.1913), Inginer, Directorul Societății Comunale pentru construirea de locuințe ieftine.
București II, str. Veronica Micle, 2.
973. STOICA V. VICTOR, (7.XII.1908), Inginer de Poduri și Șosele, Inspector General, Președintele Consiliului de Administrație al C.F.R.
București III, str. Paris, 12.
974. STOLOJIAN VLAD, (25.IX.1942), Inginer chimist. Arsenalul Armatei Cotroceni.
București II, str. Căpitan Demetriadi, 12.
975. STRATILESCU GH. GRIGORE, (3.IV.1894), Inginer constructor, Inginer Inspector General, Profesor onorar al Școlii Politehnice, Pensionar, Ad-tor al Soc. Franco-Română de Materiale de Drum de Fier, Ad-tor al Uzinelor Metalurgice Lemaitre.
București III, Calea Dorobanților, 184.
976. STRATILESCU GR. ION, (7.XII.1924), Inginer constructor, Profesor la Politehnica din București. Subdirector Dir. S, C.F.R.
București VI, str. Dr. Mirinescu, 21.
977. STROESCU I. MARIN, (7.XII.1908), Inginer, Antreprenor.
București IV, str. Paleologu, 30.
978. STROESCU THEODOR, (14.I.1887), Inginer Inspector General în retragere.
București I, str. Dianeii, 11.
979. STRUNSCHY BORIS, (24.V.1933), Inginer, Șef de Serviciu în Direcțiunea Cadastrului și Sistematizării Municipiului București.
București II, str. Paleologu, 3, Etaj V.
980. SUTZU ION, (13.II.1937), Inginer de mine, Secretar General la Columbia Petrol.
București II, B-dul Lascăr Catargiu, 66.
981. SZEPEȘY FRANCISC, (6.XII.1915), Inginer șef, Inspector la Societatea U.D.R., Șeful Fabricii de Șuruburi.
Anina, jud. Caraș.
982. TĂNĂȘESCU ALEXANDRU, (2.XII.1928), Inginer în Direcțiunea Ateliereilor C.F.R.
București, B-dul Al. I. Cuza, 78.

983. TĂNĂSESCU GHEORGHE, (1.XII.1929), Inginer, Șef de Birou Tehnic C.F.R.
București II, str. Transilvaniei, 56.
984. TĂNĂSESCU A. TUDOR, (2.XII.1928), Inginer, electromecanic. Profesor la
Politehnica din București.
București, str. Cazărmii, 52, Alea Bagdat, 5.
985. TARNAVSCHI ATANASIE, (5.XII.1940), Inginer la C.F.R.
București, str. General Dona, 2.
986. TATU ION, (19.X.1936), Inginer, Cpt.-Comandor în Min. Aerului și Marinei.
București VI, str. Dr. Herăscu, 17, Etaj I.
987. TAUBER ALEXANDRU, (28.I.1937), Inginer constructor, liber profesionist.
București I, B-dul Regele Albert I, 35.
988. ȚERUȘANU ION VIRGIL, (2.XII.1928), Arhitect.
București, str. Cobălcescu, 52.
989. TELEMAN N. AUREL, (2.XII.1928), Inginer constructor, Antreprenor.
București II, str. Alex. Constantinescu, 50.
990. TEODOREANU ALEXANDRU, (2.XII.1928), Inginer de mine, Președintele Asoc.
Expl. de Petrol din România, Ad-tor delegat al Soc. Petrolul Românesc.
București I, str. Aron Florian, 2.
991. TEODOREANU LAURENȚIU, (8.I.1895), Inginer electromecanic. Membru în
Consiliu de Ad-ție la Soc. Rom. de Electricitate Siemens-Schuckert.
București III, str. Roma, 21 (Parcul Bonaparte.)
992. TEODORESCU C. C., (15.XII.1918), Inginer constructor, Profesor și Rec-
torul Școlii Politehnice din București, Directorul Laborat. de încercări
de materiale.
București, Calea Griviței, 132.
993. TEODORESCU DUMITRU, (20.XI.1942), Conferențiar la Politehnica din Bu-
curești.
București, str. Banat, 1.
994. TEODORESCU V. NICOLAE, (1.XII.1896), Inginer Inspector General.
București III, str. Paris, 53.
995. TEODORESCU M. PETRE, (2.XII.1928), Inginer constructor, Inginer șef,
Subdirector Direcțiunea Lucrări Noi (Ls) C.F.R.
București IV, str. Popa Soare, 38.
996. TEODORESCU C. VIRGIL, (6.XII.1915), Inginer Inspector General, Subdi-
rector Direcțiunea Mișcării C.F.R.
București IV, str. Dr. Paulescu, 10 (Parcul Independ.).
997. TEODORU A. DUMITRU, (1.XII.1913), Inginer.
București II, str. Gheorghe Buzdugan, 18.
998. TEODORU D. RADU, (2.XII.1918), Inginer Inspector General, Directorul
Serviciului Cumpărărilor C.A.M.
București III, Piața Al. Lahovari, A 1, scara C, Etaj II.
999. THEODORU S. ALEX., (7.XII.1908), Inginer șef, Director la « Soc. Națio-
nală de Credit Industrial ».
București I, str. 11 Februarie, 22.
1000. THEODOROFF T. NICOLAE, (4.XII.1927), Inginer, Șef de Serviciu la Di-
recția Atelierelor C.F.R., Profesor la Șc. Medie de Atelier.
București II, str. Popa Tatu, 22.

1001. THEODORU G. HENRI, (29.I.1913), Inginer constructor și hidrolog, Antreprenor, Profesor la Politehnica din București.
București III, str. Donici, 27.
1002. THEODORU ȘT. NICULAE, (4.XII.1932), Inginer la Serviciul Exploatarei Salinelor din C.A.M.
București III, Piața Alexandru Lahovari, 1 A.
1003. THIERRIN GABRIEL, (4.XII.1932), Profesor, Directorul Institutului «Schewitz-Thierrin».
București I, Alea Matei Corbescu, 8.
1004. ȚICĂU CONSTANTIN, (2.XII.1928), Inginer constructor, Inginer Inspector General, Subdirector în Direcția Tehnică, Ministerul Lucrărilor Publice și al Comunicațiilor.
București II, str. Simonide, 3.
1005. TIHOMIROV SERGIU, (4.XII.1932), Inginer.
București I, str. Isvoranu, 17.
1006. TILEA EUGEN, (6.XII.1900), Inginer Inspector General.
București, str. Vasile Conta, 5.
1007. TILIBAȘA NICOLAE, (14.VI.1938), Inginer electromecanic, Inginer la Soc. Com. a Tramvaielor București.
București I, str. C. F. Robescu, 14.
1008. TIMOȘENCU VLADIMIR, (13.II.1934), Inginer constructor de avioane, Director la Fabrica de avioane I.C.A.R.
București, str. Barbu Delavrancea, 11 A.
1009. TIMOTIN GR. ALEXANDRU, (7.XII.1930), Inginer constructor, Inspector de control Dir. L. C.F.R.
București II, str. Petre Poni, 7.
1010. TIPĂRESCU I. NICOLAE, (5.XII.1910), Inginer, Antreprenor.
București II, str. Dr. Felix, 3.
1011. ȚIȚEICA RADU, (27.IV.1936), Inginer, Profesor la Facultatea de Științe din Cluj-Sibiu.
București II, str. Dionisie Lupu, 80.
1012. ȚIȚEIU I. VASILE, (4.XII.1932), Inginer, Subșeful Atelierelelor de Locomotive C.F.R. București-Grivița.
București II, str. Arhiducesa Ileana, 27.
1013. TOMESCU ST. IOAN, (30.I.1921), Inginer șef la C.F.R., Conferențiar la Politehnica din București.
București III, Șos. Bonaparte, 20, Alea Bonaparte, 4.
1014. TOMESCU NICOLAE, (9.VIII.1941), Inginer constructor, Director la Soc. «Baugrund».
București, str. Th. Speranția, Alea B, 16.
1015. TOMOIAGA ADRIAN, (4.XII.1927), Inginer Șef de Birou Tehnic în Direcția Atelierelelor C.F.R.
București II, str. Dr. Babeș, 14.
1016. TOPORESCU ERNEST, (19.VII.1935), Dr. în Științe, Profesor la Politehnica din București.
București II, str. Mihail Antonescu, 18.
1017. TRANULIS ANASTASE, (23.VIII.1940), Inginer la Soc. Astra Română.
Moreni, jud. Prahova.

1018. TRIFESCU GRIGORE, (1.XII.1929), Ing. șef Inspecția I Tracțiune C.F.R.
Gara de Nord.
București, str. Petre Poni, 7.
1019. TRIMBÎȚIONI TRAIAN, (19.VII.1935), Inginer șef cl. I în Ministerul Economiei Naționale.
București III, str. Elena Ferichide, 20.
1020. TROFIN P. ION, (15.XII.1905), Inginer șef, Directorul Societății « Govora Călimănești ».
București II, str. Mihail Kogălniceanu, 24.
1021. TRUNEANU ANATOLE, (23.VI.1939), Inginer electromecanic, Antreprenor Industriaș.
Cernăuți, str. Goethe, 6.
1022. TUDORAN R. MIHAIL, (5.XII.1910), Inginer constructor, Inginer Inspector General din C.F.R.
București II, str. Maramureș, 2.
1023. ULESCU I. ALEXANDRU, (9.XII.1912), Inginer.
București, str. Dr. Lister, 65.
1024. ULUBEANU MIRCEA, (26.V.1939), Inginer, Șef de Secție în Administrația Comercială P.C.A.
București I, B-dul Carol I, 35.
1025. UNANIAN M., (29.I.1913), Inginer.
București I, B-dul Elisabeta, 97.
1026. URECHIĂ GEORGE, (9.XIII.1912), Lt.-Colonel în rezervă, Inginer electrician.
București IV, str. Dogari, 2.
1027. VĂCĂRĂȘTEANU MIHAIL, (1.XI.1940), Inginer.
București, str. Dr. Mirinescu, 21.
1028. VĂCARIU ANTONIU, (19.I.1940), Inginer electromecanic la Soc. Industria Sârmei.
Cernăuți, str. Călugăreni, 38.
1029. VAGNER ILIE, (8.XI.1933), Inginer constructor, Inspector ajutor C.F.R. Dir. Intreținerii.
Brașov, str. Gheorghe Lazăr, 3 a.
1030. VĂIDEANU CONSTANTIN, (29.I.1913), Inginer mecanic, Antreprenor de lucrări publice.
București II, B-dul Basarab, 65 (Intrarea Eminescu).
1031. VĂLCEANU IUSTIN, (4.XII.1942), Șef de Depou Locomotive C.G.R.
București, Calea Griviței, 341.
1032. VÂLCOVICI N. VICTOR, (25.IV.1920), Dr. în Științe mecanice și Matematici, Profesor de mecanică la Universitate. Membru coresp. al Academiei Române.
București III, str. Londra, 44.
1033. VĂLEANU C. IACOB, (15.XII.1918), Inginer, Directorul Societății « Metalica ».
București I, str. Sf. Constantin, 21.
1034. VĂLLEANU C. GHEORGHE, (24.V.1933), General de Divizie în retragere, Președinte de onoare al Soc. Fr. Rom. Președinte al Cons. de Ad-ție Soc. Cimentul Titan Turda.
București III, str. Alexandru Lahovari, 7.

1035. VÂNCI A. GHEORGHE, (31.III.1936), Inginer de mine, șef Preparației Lupeni și Directorul Școlii și Căminului de Ucenici al Soc. Petroșani. Lupeni, jud. Hunedoara, str. Regina Maria, 6.
1036. VÂRDALA D. ION, (9.III.1896), Inginer Insp. General Pensionar, Președintele Consiliului Superior al Apelor și al Comitetului de Direcție P.C.A. București I, str. Wilson, 13, Etaj IV, Apartament 7.
1037. VÂRLAM PETRE, (5.XII.1940), Inginer la C.F.R. București, Calea Dorobanților, 137.
1038. VASILACHE D. IOAN, (30.I.1921), Inginer constructor, Inginer Inspector General în Ministerul Culturii Naționale și al Cultelor. București II, str. Viitorului, 48.
1039. VASILCA GHEORGHE, (11.VII.1938), Inginer, Societatea Comunală a Tramvaielor București. București VI, Alea Izvoranu B, 4.
1040. VASILESCU ANGHEL, (15.XI.1931), Inginer la Fabrica Concordia, Asistent la Politehnica din București. București, str. X, 13, Parcul Jianu.
1041. VASILESCU M. GEORGE, (16.II.1892), Inginer șef. București III, str. Biserica Popa Chițu, 17.
1042. VASILESCU C. GRIGORE, (26.V.1923), Inginer, Doctor al Academiei de Înalte Studii Comerciale și Industriale, Subdirector la Direcțiunea Specială de Studii P.C.A., Profesor la Politehnica din București. București IV, B-dul Pache, 120.
1043. VASILESCU C. IOAN, (24.I.1916), Inginer șef. București II, str. Popovici, 22 (Parcul Delavrancea).
1044. VASILESCU-KARPEN N., (2.III.1892), Inginer electrician, Inginer Inspector General, Profesor Onorar la Școala Politehnică din București, Membru al Academiei Române. București III, str. Herăstrău, 5.
1045. VASILESCU SIMEON, (9.XII.1912), Arhitect Diplomat. București IV, B-dul Ferdinand, 72.
1046. VASILESCU TEODOR, (5.XII.1940), Inginer, Subșef de Secție. Lunca-Mare, jud. Gorj, prin Tg.-Jiu.
1047. VASILIEV ILIE, (31.III.1936), Inginer la Soc. Industria Sârmei S. A. București I, str. Ghiociei, 18.
1048. VASILIU I. ALEXANDRU, (15.XI.1931), Inginer, Subșef Serviciu Tehnic la Direcția Atelierelor C.F.R. București. București II, str. G-ral Angelescu, 110.
1049. VASILIU C. EUGENIU, (25.VI.1920), Inginer constructor, Antreprenor de lucrări publice și particulare. Întreprinderi Tehnice. București IV, str. Vornicul Mogoș, 6.
1050. VASILIU V. MIHAI, (24.V.1933), Inginer, Șeful Secției L. 2 C.F.R. Gara de Nord. București II, str. «D», 51, Alea Grant.
1051. VASILIU GR. ȘERBAN, (5.V.1934), Inginer, Serviciul Construcțiilor și Instalațiilor Casei Autonome a Monopolurilor Statului. București VI, Alea Izvoranu, 5.

1052. VASU LIVIU, (7.XII.1930), Dr.-Inginer mecanic, Subdirector Auto C.F.R.
București I, str. Boteanu, 3 B.
1053. VASU MIRCEA, (4.XII.1932), Dr.-Inginer chimist, Inginer la Soc. Minele
de Aur ale Statului din Baia-Mare.
București V, Matei Millo, 12.
1054. VĂTĂȘANU GH. OVIDIU, (24.V.1933), Inginer, Direcțiunea de Studiu C.F.R.
București VI, str. Dr. Paulescu, 20.
1055. VENERT IOAN, (2.X.1891), Inginer constructor, Inspector General Pen-
sionar. Subdirector al Porturilor Maritime.
București I, str. Vatra Luminoasă, 95 (Parcul Iancului).
1056. VENIAMIN GEORGE, (20.XI.1942).
București, Aleea Tighina, 6.
1057. VERCESCU P. PETRE, (6.XII.1909), Inginer constructor, Inspector General,
Subdirector General C.F.R.
București VI, str. Dr. Capșa, 11, colț cu Ana Davila, 8.
1058. VERNESCU DUMITRU, (13.IX.1933), Inginer construcții civile, Subdirector
al Porturilor Maritime, Inginer Inspector General.
Constanța-Port.
1059. VERNESCU PAUL, (16.IX.1933), Inginer șef al Atelierelor Companiei Wagon-
Lits.
București II, B-dul Gheorghe Duca, 14.
1060. VEȚELEANU ION, (26.I.1938), Inginer.
București, str. Finlanda, 14.
1061. VEZEANU FLOREA, (7.XII.1930), Inginer, Direcția Intreținerii C.F.R.
București VI, str. Dr. Demostene, 29.
1062. VIGNALI IOAN, (2.XII.1928), Inginer, Asociat în firma « Vignali et Gambara »
din București.
București, B-dul Al. Constantinescu, 41.
1063. VINEȘ DUMITRU, (25.IX.1942), Inginer la Direcția Porturilor Maritime
Constanța.
Constanța Port.
1064. VISSARION C. ALEXANDRU, (4.XII.1927), Inginer electromecanic, Subdirector
în Administrația C.F.R.
București IV, B-dul Pache-Protopopescu, 137.
1065. VLAD AUREL, (5.XII.1940), Inginer constructor. Liber profesionist.
București, str. Mântuleasa, 16.
1066. VLAD OCTAVIAN, (4.XII.1932), Inginer constructor, Inspector ajutor C.F.R.
Inspekția I L. București.
București II, B-dul Gh. Duca, 6, Ap. 6.
1067. VLĂDEA ION, (20.I.1936), Dr.-Inginer la Fabrica de Avioane I.A.R.
Brașov.
1068. VLADIMIRESCU ION, (9.VIII.1941), Inginer la M.L.P.C.
București, str. Polonă, 84.
1069. VLĂDESCU ION, (11.X.1935), Dr.-Inginer, Profesor titular la Școala Poli-
tehnică din Timișoara, Inginer Consilier C.F.R.
Timișoara, Școala Politehnică.

1070. VOICU OCTAVIAN, (7.VII.1936), Inginer electromecanic, Inspector la Atelierele C.F.R. Brașov.
Brașov, str. Carmen Sylva, 1.
1071. VOIOSU TEODOR, (7.VI.1940), Inginer, Director la P.C.A.
București, str. Traian, 150.
1072. VOINESCU MIRCEA, (2.XII.1928), Inginer electrician.
București I, str. Dr. Marcovici, 7.
1073. VOINESCU ȘTEFAN N., (4.XII.1927), Inginer la C.F.R., Subșef de Serviciu.
București II, str. Aviator Zorileanu, 74.
1074. VORONCA R. IOAN-TITU, (20.XI.1942), Inginer la Soc. de Telefoane.
București, Soc. de Telefoane, Cal. Victoriei, 37.
1075. VRACA I. NICOLAE, (19.II.1922), Inginer la Direcția Intreținerii C.F.R.
București II, str. Dr. Lueger, 4.
1076. VUZITAS GH. ANASTASE, (1.XII.1929), Inginer constructor. Subdirector la Uzinele Comunale București, Asistent la Politehnica din București.
București VI, str. Teohary, 25 (Parcul Panduri).
1077. WERMESCHER VICTOR, (7.XII.1930), Inginer, Direcțiunea D din C.F.R., Serviciul Podurilor.
București II, Gara de Nord.
1078. WOLFF ERHARD, (24.II.1910), Inginer, Administrator Delegat al Societății Anonime Române « E. Wolff » și « Wolff Masini ». Industriaș.
București V, str. Dr. C. Istrate, 7.
1079. ZACOPCEANU ANDREI, (7.VI.1940), Inginer.
București, Piața A. Lahovary, 1 A.
1080. ZAHARIA NICOLAE, (4.XII.1932), Inginer, C.F.R.
București, str. Petre Poni, 7
1081. ZAHARIADE P. A., (3.III.1888), Ing. Inspector General.
București I, str. Salcânilor, 24.
1082. ZAMFIRESCU C. GRIGORE. (6.XII.1925), Inginer, Administrator delegat Industria Națională Aeronautică S.A.R., Profesor la Politehnica din București.
București IV, str. Popa Lazăr, 9—15.
1083. ZAMFIRESCU PETRE, (12.IX.1941), Directorul Intreținerii C.F.R.
București, str. Dr. Leonte, 9 bis.
1084. ZAMFIRESCU RAMIRO, (18.III.1915), Inginer constructor, Director al Direcțiunii lucrărilor noi din Direcția Gen. a Drumurilor.
București V, str. Oițelor, 4.
1085. ZANĂ DUMITRU, (29.V.1942), Inginer Șef Dir. Silozurilor P.C.A.
București, str. Th. Speranția, 150, Alea B, 22.
1086. ZANE IONESCU ION, (24.V.1933), Inginer, Ministerul Apărării Naționale.
București III, str. Argeș, 9.
1087. ZĂNESCU AUREL, (27.V.1923, Inginer mecanic, Ing. Inspector general, Directorul Tracțiunii C.F.R., Profesor la Politehnica din București.
București II, str. Barbu Delavrancea, 7.
1088. ZARIFOPOL ALEXANDRU, (25.IX.1942), Secretar General M.L.P.C.
București, str. Petre Poni, 18.

1089. ZERNER RUDOLF, (24.II.1910), Inginer electrician, Inginer Inspector General, Pensionar. București IV, str. D. Racoviță, 18.
1090. ZLATCO PASCAL, (3.XII.1906), Inginer șef. București VI, B-dul Ardealului, 61.
1091. ZOTTA GHEORGHE, (13.II.1934), Inginer în Aeronautică, Șeful Biroului de Studii la Fabrica de Avioane I.A.R. Regia Autonomă I.A.R. I.A.R. Brașov.
1092. ZUGRĂVESCU GHEORGHE, (20.XI.1942), Insp. de Poduri C.F.R. Inspecția de Poduri C.F.R. Focșani.

SOCIETĂȚI INSCRISE CA MEMBRE, PERSOANE JURIDICE, ÎN ANUL 1942

1. Societatea Titan Nădrag Călan.
2. Societatea Odesfer.
3. Uzinele de fer Vlahița.
4. Societatea de construcții mecanice.
5. Societatea de Construcții, Instalații și Reprezentanțe (C.I.R.).

LISTA MEMBRILOR DECEDAȚI

ÎN ULTIMII 10 ANI (DELA 1 IANUARIE 1933, LA 31 DEC. 1942)

- | | |
|-------------------------------------|---------------------------------|
| Abason Ernest, 1942 | Dobrescu I. I., 1939 |
| Alexandrescu P. Alex., 1941 | Eremia D. Tiberiu, 1937 |
| Alimăneșteanu Virgil, 1942 | Erbiceanu L., 1936 |
| Antonescu Virgil Nicolae, 1941 | Filipescu Em. Gh., 1937 |
| Antoniou Ștefan, 1936 | Florian Andrei, 1942 |
| Arapu Ion, 1939 | Fotino Scarlat, 1942 |
| Arghir Gh., 1937 | Fundățeanu C. Ioan, 1940 |
| Arsenescu Aurelian, 1940 | Ganițchi Ion, 1939 |
| Athanasie Leonida, 1941 | Georgescu Ciupăgia Iulian, 1939 |
| Balș Gh., 1934 | Gogan Ioan, 1939 |
| Bălțeanu Corneliu, 1935 | Harasim Gh. Gheorghe, 1939 |
| Bălănescu Matei, 1937 | Hening Rudolf, 1933 |
| Bălci Ion, 1939 | Ifrim Gheorghe, 1933 |
| Beleş Aureliu, 1942 | Iliescu Pandele, 1933 |
| Botea Gh. Nicolae, 1937 | Ivănceanu Nic., 1940 |
| Botez Teodor, 1938 | Lasserson Leon, 1939 |
| Brătescu I. N., 1940 | Ledungă Gh., 1936 |
| Budișteanu Budeasa A. Dumitru, 1941 | Leöbel I. C., 1941 |
| Budișteanu Petre, 1938 | Lupescu Aurel, 1934 |
| Buescu Șt. Emil, 1942 | Macșa Ion, 1942 |
| Busuioc C-tin, 1935 | Miclescu Ștefan Emil, 1940 |
| Butculescu N. N., 1939 | Mircea C. R., 1936 |
| Cantunari Nicolae Gh., 1939 | Montesi Enric, 1939 |
| Capșa Gh., 1942 | Mornad Gustav, 1935 |
| Carcalechi Sergiu, 1942 | Orăscu Gh., 1940 |
| Casimir Gr., 1934 | Ostrozovski R., 1936 |
| Cerchez Crist. N., 1940 | Ottulescu Mircea, 1934 |
| Ciortan Statie, 1940 | Panaitelescu Scarlat, 1938 |
| Ciumetti Sterie, 1933 | Pașcanu Popescu P., 1933 |
| Corlățeanu Al. Alexandru, 1942 | Pastia Alexandru, 1935 |
| Cosmovici Al. C., 1938 | Pinchis A. I., 1933 |
| Covalciuc Vladimir, 1933 | Pisiota N., 1940 |
| Cottescu Al., 1936 | Poenaru D. Nicolae, 1938 |
| Darvari Mihail, 1938 | Popp Augustin Ion I., 1938 |
| Davidescu Al., 1937 | Popescu Gh., 1935 |
| Demetrescu Ioan I., 1934 | Pretorian Ștefan, 1942 |
| Dimo Petre, 1942 | Răileanu C., 1942 |
| Dithmer Hans, 1936 | Vasilie I. D-tru, 1942 |
| Dobrescu Toma, 1934 | |

LA INCEPUTUL UNUI AN

Trecem prin vremuri de prefacere, trecem prin vremurile grele ale războiului; dar trecem cu marea încredere în rezultatele finale pentru țară și neamul nostru, și pentru întreaga omenire care va trebui să găsească o mai bună și mai dreaptă așezare pentru viitorul ei.

Alături de armata care luptă pe front, știința și tehnica sunt folosite în scopul urmărit, și aduc contribuția lor. Activitatea inginerilor are un mare rol acum, în timpul războiului, dar este chemată a avea un rol cu totul covârșitor mâine, când va trebui să se refacă întreaga viață pe baze noi și raționale.

Vom avea foarte mult de lucru în anii ce vor urma; viitorul este al tehnicei, și de aceea inginerii trebuie a fi pregătiți, în toate direcțiunile, pentru a putea face față rolului ce li se rezervă.

La începutul acestui nou an de activitate a « Societății Politecnice » adresăm aceste puține cuvinte de încurajare și de îndemn pentru toți inginerii români, în cari țara și neamul trebuie a-și pune nădejdea propășirii viitoare a țării.

1 Ianuarie 1943.

CONSTANTIN D. BUȘILĂ
Președintele Societății Politecnice

† Inginerul DUMITRU MARCU

de Ing. AUREL A. BELEȘ

În ziua de 17 Mai 1942 s'a stins din viață inginerul *Dumitru Marcu*. Deși nu era membru al Societății Politecnice, *Dumitru Marcu*, prin rolul covârșitor ce l-a avut în dezvoltarea tehnicii românești în ultimul pătrar de veac, și-a înscris numele printre pionierii tehnicii românești și Societatea Politehnică, care totdeauna a relevat munca și geniul românesc, nu poate să nu cinstească memoria lui.

Născut la 8 Aprilie 1884 în Săliștea Sibiului, care a dat atâtea valori în toate câmpurile de activitate românească, după ce își termină studiile la liceul real din Sibiu, trece în 1905 la Politehnica din Budapesta unde își ia diploma de inginer în 1909.

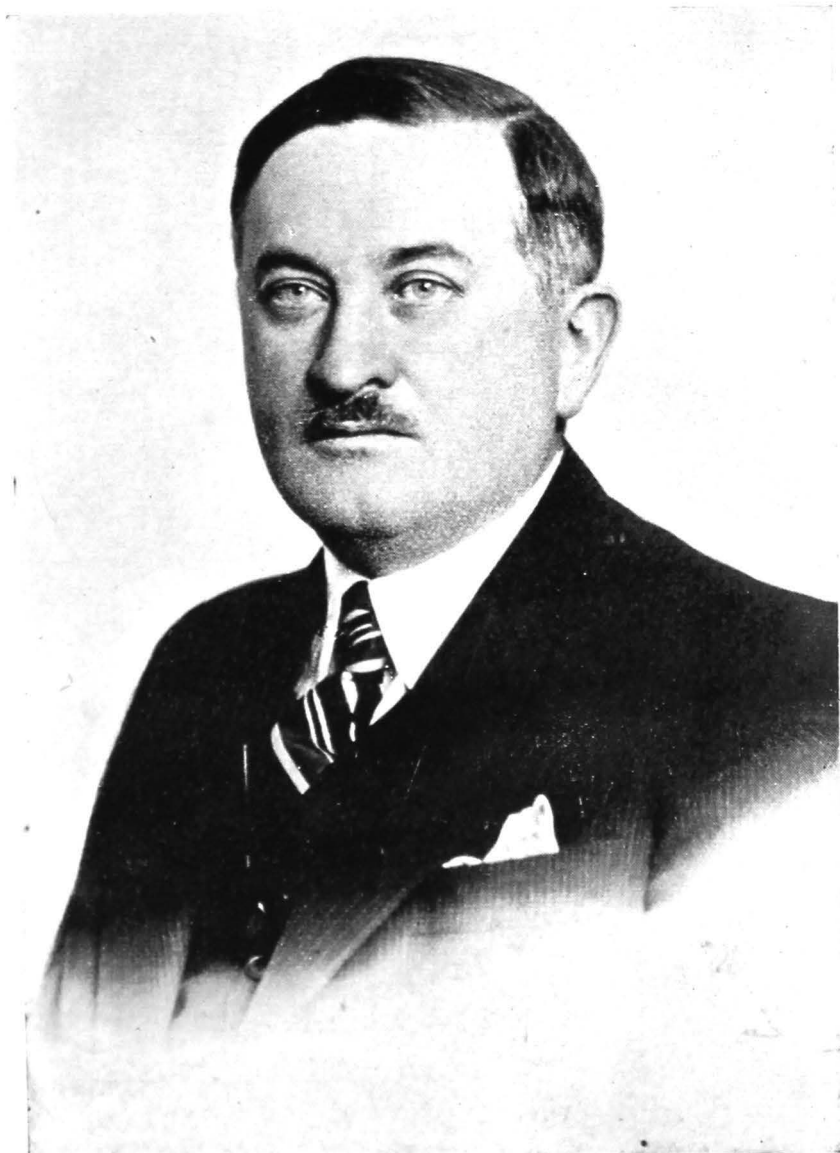
Ca atâția români din Ardealul subjugat, nu s'a putut împăca cu stările de acolo și în 1910 vine în regat, unde spiritul românesc începuse să se afirme și în domeniul realizărilor constructive. O serie de ingineri români, părăsind serviciile statului abordaseră domeniul antreprizelor de construcții care până atunci se găsea în marea majoritate în mâinile străinilor.

Dela stabilirea lui în țară, inginerul *Dumitru Marcu* intră în serviciul organizației ce crease un alt fiu al Ardealului, inginerul *Tiberiu Eremie*, în domeniul întreprinderilor de construcții, și i-a fost credincios până la finele vieții lui.

Grație calităților cu totul remarcabile pe care le-a evidențiat, Inginerul *D. Marcu* dela primul lui contact cu realitățile constructive, devine în scurt timp sufletul antreprizei căreia i se dedicase.

În epoca aceasta, grație directivei viguroase a Inginerului *Elie Radu*, începuseră și la noi în țară să-și ia avânt construcțiile în beton armat. Tehnica betonului armat impunea însă nu numai proiectantului ci și executantului o desăvârșită cunoaștere a jocului forțelor din construcție. Concepții noi de proiectare, metode noi de calcul, procedee noi de execuție încep să se introducă în arta inginerului constructiv.

Cu o intuiție înăscută, dovedind un simț tehnic cum rar se întâlnește, Inginerul *Dumitru Marcu* se dovedește chiar dela primele lui lucrări un mănuiitor perfect al noilor metode constructive ridicate de



† *Inginerul Dumitru Marcu*

tehnica betonului armat. În primii ani ai activității lui, când alții abia își fac ucenicia, *Dumitru Marcu* ajunsese un maestru necontestat al construcțiilor de beton armat.

Dar în epoca aceasta *Marcu* a mai avut un rol însemnat pentru tehnica noastră. În țară, la noi, lipsea personalul de specialitate pentru realizarea construcțiilor, căci antreprizele fiind mai toate străine foloseau personal străin, care de obicei după ce realiza ceva capital părăsea țara. Specialiști și meșteri români erau foarte puțini, iar noua tehnică a betonului armat cerea oameni cu pregătire și pricepere pentru noul sistem de construcție. În acest domeniu *Marcu* a jucat în acea epocă un rol preponderant printre constructori. Prin spiritul de organizare remarcabil, prin soluțiunile de realizare adecuate împrejurărilor și mijloacelor, prin claritatea cu totul excepțională cu care își expunea punctul de vedere, printr-o remarcabilă răbdare în a învăța pe alții, *Dumitru Marcu* a reușit să formeze o întreagă pleiadă de meșteri în domeniul construcțiilor, împlinind astfel una din cele mai mari lipsuri de care se resimțea lumea inginerescă. Majoritatea meșterilor din țară pe care i-am avut în preajma războiului trecut și imediat după aceea fuseseră formați la școala lui *Marcu*.

Primele lucrări conduse de Inginerul *Marcu* au fost construcțiuni de poduri de beton armat. Prima problemă grea ce avea să învingă era aceea a fundațiilor. *Elie Radu* introdusese în construcția fundațiilor chesoanele de beton armat și *Marcu* se dovedise un perfect realizator al acestui sistem. Numeroase sunt lucrările de poduri conduse de *Marcu*: Podurile de peste Siret la Brătești, Răcăciuni, Adjudul vechi, Rocna, Rășcani, Pașcani, Carol I la Roman, peste Bistrița la Secu, Buhalnița și Broșteni, peste Suceava la Liteni, peste Jijia la Sculeni și Bivolari, peste Moldova la Mălini au fost realizate sub viguroasa conducere a inginerului *Dumitru Marcu*.

Și în domeniul construcțiilor de clădiri unde betonul armat începuse să se aplice, *Marcu* își manifestă activitatea lui remarcabilă. Astfel el proiectează planșeele de beton armat ale marilor clădiri: Mercuș, actualul pasaj Imobiliara și Hotelul Luvru, două din cele mai mari clădiri din acea epocă din București.

În 1916, la izbucnirea războiului, *Marcu* intră ca voluntar în legiunea Ardeleană.

După război, își continuă activitatea în cadrul aceleiași întreprinderi care acum se transformase într-o societate anonimă pe acțiuni sub denumirea de « *Întreprinderile Generale Tehnice Inginer Tiberiu Eremie* ». Dar după cum nici înainte nu i se valorificase munca și valoarea tehnică nici de rândul acesta, la constituirea societății, *Marcu* nu a căpătat o justă apreciere a capacității sale. Alții care avuseseră capital pe care l-au adus la fructificarea sigură pe care o asigura munca și destoinicia lui *Marcu* trebuiau să culeagă prisosul roadelor muncii lui.

Desvoltarea pe care o luase țara după Unire, deschisese câmpuri vaste de activitate constructivă și întreprinderea în care activa *Marcu* se afirmase ca una din cele mai puternice organizațiuni. Activitatea ei se întindea în Ardeal ca și în Vechiul Regat, în Bucovina ca și în Basarabia.

Și, *Marcu*, neobosit, era sufletul ei, cutreerând țara dela un colț la altul, organizând șantierele noi, soluționând dificultățile oriunde se iveau, nivelând diferențele ce se nășteau, realizând în același timp renume pentru societate și dividende pentru acționari.

Ar fi prea greu să înșirăm aci lucrările pe care le-a realizat. Când a fost nevoie să se realizeze Catedrala Incoronării într'un timp care constituie un record, *Marcu* a fost însărcinat cu conducerea și execuția lucrărilor. Și a condus aceste lucrări cu o energie și o pricepere pe care numai cei ce au cunoscut împrejurările grele de realizare o pot în deajuns aprecia. Tot el a fost inițiatorul și apoi realizatorul scheletului de beton armat pe care s'a executat arcu de triumf provizoriu dela încoronare și pe care apoi s'a putut dura forma definitivă a simbolului menit să immortalizeze definitivă unire a ținuturilor românești.

Un domeniu în care *Marcu* s'a ilustrat cu osebite, și care i-a popularizat numele pe tot cuprinsul țării, a fost construcția bisericilor. *Marcu* a introdus la noi în țară scheletul de beton armat atât pentru consolidarea bisericilor cât pentru construcțiile noi, respectând însă toate formele arhitecturii specifice bisericesti. Catedralele din Cluj și Timișoara, bisericile din Turda, Sighișoara, Blaj, Orăștie, bisericile Sf. Elefterie și Sf. Vineri-Nouă din București au fost executate sub conducerea lui directă. Multe restaurări de biserici s'au făcut după indicațiunile lui precum biserica Mihai-Vodă, Spirea-Veche, Mântuleasa, după cum tot prin îngrijirea și supravegherea lui s'a făcut ridicarea bisericii din Rebegești, executată împreună cu altă firmă de construcții.

Lucrările acestea executate pe tot întinsul țării cereau eforturi foarte mari, totuși *Marcu* găsea timpul și energia necesară să se ocupe și de lucrările din București ale Societății și nu era ofertă care să nu fi fost examinată sau cel puțin văzută de el.

Unind la spiritul de fin tehnician, calități de spirit comercial remarcabile și un simț al realităților cu totul neobișnuit, *Marcu* reușea să realizeze și beneficiile materiale cerute de o întreprindere și aceasta adesea în ciuda unor împrejurări defavorabile și de cele mai multe ori numai grație soluțiunilor avantajoase date pentru realizarea lucrării. Trebuie să accentuez că sub niciun motiv nu ar fi sacrificat calitatea sau siguranța lucrării în vederea vreunui câștig. Cinstea și corectitudinea lui profesională erau în afară de orice discuție.

Aceasta a făcut ca colaborarea lui *Marcu* să fie râvnită de mulți. I s'au oferit numeroase situații strălucite ce i-ar fi permis să ducă o viață mai ușoară, dar *Marcu* a înțeles să rămână în toate împrejurările credincios firmei în care își începuse cariera, sacrificându-se pe sine fără ca acest sacrificiu să îi fie recunoscut după moarte printr'o pensie, cel puțin simbolică, acordată urmașilor care i-au fost tovarăși dragi în munca titanică ce a desvoltat.

Mijloacele ce îi ofereau Societatea căreia i se devotase nu i-au permis să ducă viața liniștită de care avea dreptul. Grija familiei și ajutorul pe care el credea că este de datoria lui să-l dea celor aproape de dânsul, i-au impus să-și găsească posibilități de trai și în afară de mijloacele ce i le oferea o concepție care nu putea discerne rolul fundamental ce îl

avea, în fructificarea capitalului, capacitatea aceleia care era sufletul întreprinderii. Inginerul *Dumitru Marcu*, în serile și nopțile târzii, în Duminicile și sărbătorile libere, întocmea proiecte, care singure ar fi fost suficiente să-i asigure un nume în istoria tehnicii române. Transformările Hotelului Splendid, a Hotelului Regal, Garajele Michăescu, Garajul Ciclop, Fundația Regele Ferdinand din Iași sunt atâtea lucrări unde geniul lui constructiv s'a evidențiat.

Viața aceasta atât de bogată în realizări dar atât de istovitoare nu putea să nu lase urme asupra sănătății lui *Marcu*. Dar spiritul întreprinzător, firea veselă și expansivă și în special o conștiinciozitate profesională și morală l-au făcut să negligeze simptomele unui rău ce încetul cu încetul făcea progrese. Doborât la pat în Februarie, eforturile prea târzii ale medicilor nu l-au mai putut scăpa și la 17 Mai 1942, în plină vigoare a forțelor intelectuale, *Marcu* a părăsit lumea aceasta, regretat de toți care au avut ocaziunea să colaboreze sau să lucreze sub ordinea lui. Cu el tehnica română și corpul ingineresc român pierde unul din spiritele cele mai luminate și fecunde cari au ilustrat ultimul pătrar de veac.

FILAJ VOPSIT DE MĂTASE DE VISCOSA ¹⁾

de Ing. D. TENȚULESCU

Fabricarea mătăsii artificiale deși are o vechime de o jumătate de veac, în care timp s'a studiat enorm, rezervă viitorului încă mult de făcut. Pentru cele mai multe state mici, fibra artificială nu s'a făcut necesară decât în măsură restrânsă și numai în ultimul deceniu. Nevoile ultimilor ani au impus-o din ce în ce mai mult și în aceste state, iar calitățile la care au ajuns marile industrii textile, îi asigură un viitor nebănuit.

Inobilarea firului crud a fost o preocupare firească a fabricanților, încât tot ce s'a făcut cu fibra textilă naturală, atât de veche în întrebuințare, s'a căutat să se facă și cu cea artificială, ba mai mult, în unele cazuri, cum este cazul vopsirii, la fibra artificială s'a ajuns ca aplicarea colorantului să se facă chiar în pasta din care se trage firul și să se fileze vopsit.

Obiectul încercărilor pe care le-am făcut și pe care le expun mai jos, este tocmai acesta: să obțin fir colorat de mătase fabricată după procedeul viscozei, chiar din baia de coagulare.

În România unde fabricarea mătăsii artificiale numără numai câțiva ani de existență, problema obținerii firului vopsit din baia de coagulare este destul de nouă. De altfel din literatură reese că acest fabricat nu are vechime și nici nu s'a dezvoltat mult, nici în alte state. Vopsirea aceasta se bazează pe faptul că soluția coloidală de xantogenat de celuloză și sodiu, viscoza, amestecată cu un colorant mineral sau organic și precipitată în baia de filaj, dă un fir sau o peliculă de celuloză colorată. Toate substanțele care se amestecă cu viscoza trebuie să îndeplinească următoarele condițiuni: Să nu reacționeze chimic sau fizic cu viscoza, modificându-i constantele, să fie solubile sau emulsionabile cu o dispersiune foarte bună în viscoză și să fie rezistentă la toți agenții chimici cu care fibra va veni în contact la coagulare și la tratarea ulterioară. Coloranții pot fi de natură anorganică sau organică. Cei anorganici sunt compuși chimici foarte stabili,

¹⁾ Încercări executate în laboratorul Fabricii «Viscosa Românească», Lupeni-Jud. Hunedoara.

cu baze de metale (fier, cupru, cobalt, nichel și titan), iar cei organici sunt coloranți de cuvă, direcți, naftol AS., etc. Studiul și încercările mele se referă numai la coloranți organici pentru fire de viscoză și anume la Indantren și Antrasol. Îi voi lua pe rând:

a) *Colorarea cu coloranți de Indantren* (Cartela I. G. Farbenindustrie).

Am întrebuințat coloranți proprii pentru vopsirea fibrei de mătase de viscoză, însă pentru că am vopsit în viscoză ci nu firul gata, atât aplicarea metodei cât și teoria care ar explica fenomenul vopsirii este diferit în cele două cazuri. Folosind coloranți de cuvă din grupa Indantrenului, am ales numai pe cei solubili în apă alcalinizată cu hidrat de sodiu și reduși de viscoză. În acest caz se face o pastă cu viscoza, care se filtrează. Cum coloranții de Indantren trebuiesc reduși în soluție cu hidrosulfid de sodiu și apoi oxidați pe fibră, reducerea, în cazul nostru, se face folosind puterea reducătoare a viscozei. Numai sulfurile și polisulfurile din viscoză, titrate, ne arată că un gram de viscoză ar compensa puterea reducătoare a $0,16 \text{ gr de } \text{Na}_2\text{O}_4\text{S}_2 + 2\text{H}_2\text{O}$. Introducerea hidrosulfidului dizolvat în soluția coloidală, într-o concentrație care să nu modifice mult compoziția, procentual, a viscozei, este imposibilă, căci provoacă coagularea viscozei. Se știe că hidrosulfidul de sodiu este un compus puțin stabil și foarte avid de oxigen, așa dar dăunător viscozei. Forma leuco obținută prin reducere dacă se oxidează la aer în timpul amestecării viscozei cu colorantul, începe să coloreze viscoza într-o nuanță care din cauza colorii polisulfurilor nu este clară. Fenomenul fizico-chimic al vopsirii în acest caz este și mai greu de explicat decât la vopsirea fibrei gata, căci celuloza aici se găsește sub formă de xantogenat.

Deși se știe dela vopsirea pe fibre că faptul colorării se produce numai după ce colorantul a fost deosebit din flotă pe fibră și s'a oxidat, o colorare slabă a celulozei se obține chiar în soluția de xantogenat. Acest fapt vine în sprijinul teoriei care spune că prin maturare se produce o separare a restului celulozic, din molecula de xantogenat, care rest celulozic ar rămâne coloidal în soluție. Admitând această formă a celulozei în viscoza maturată, explicarea vopsirii o dă teoria coloidală a vopsirii pe fibră. Viscoza amestecată bine cu colorantul și filtrată se filează în baie normală de coagulare. Colorarea care a început în viscoză, se definește numai după ce firul a ieșit din baie și se oxidează la aer. Oxidarea completă durează până la uscarea bobinei spălată de baia de filaj. O clarificare a colorii se obține după tratarea firului în scopul desulfurării și dizolvării sărurilor formate pe fir, insolubile în apă. După uscarea sculului colorarea este absolut definitivă. Insușirile firului obținut astfel sunt următoarele:

Rezistența uscată și umedă cu cca 6% mai mică, iar alungirea la fel ca la un fir necolorat filat din aceeași viscoză. Luciul este mai slab decât la firul vopsit în scul. Este de menționat, că adaosurile de substanțe organice cari se fac în scopul de a ușura dizolvarea colorantului, fiind stabilizatori pentru sărurile de calciu la apele dure, provoacă mătăsii, uneori, un efect de matizare. Türkischrotöl-ul, care din punct

de vedere al luciului nu dăunează, prin constituția sa chimică de ulei sulfonat nu este de recomandat ca adaos la vopsirea în viscoză.

b) *Colorarea cu coloranți de Antrasol* (Cartela I. G. Farbenindustrie).

În această grupă sunt puțini coloranți cari pot fi amestecați cu viscoza pentru a face filaj vopsit. Solubilitatea coloranților antrasolici în apă, sau apă cu ceva hidrat de sodiu, este în general mică. Pentru a dizolva cantitatea de vopsea necesară unei anumite cantități de viscoză, este nevoie de un volum de apă care nu ar putea fi amestecat în viscoză, căci ar dilua-o atât încât ar deveni improprie filajului. În afară de acest neajuns mai este și altul: Unii coloranți se disolvă la cald însă se precipită prin răcire sau în contact cu viscoza (De ex. Antrasolscharlach H. B.). Întru cât colorarea Antrasolilor este datorită introducerii în moleculă a radicalilor NO_2 , SO_3H sau Cl ., operația de nitrare ar trebui făcută înainte de coagulare în baia care conține acid sulfuric, adică în viscoză. Cum nitritul de sodiu este un oxidant, amestecarea lui în viscoză, înseamnă distrugerea viscozei, iar filarea ar fi practic imposibilă, atât din cauza degajării de gaze nitrice cât mai ales din cauza ruperii firului. Spre a evita aceste neajunsuri pe cari le dă nitrarea în viscoză, am amânat această operație după filare și tratare când firul a fost definitivat. Spre a nu lungi mult operațiunile, se poate intercala între băile dela tratarea ulterioară a sculurilor o baie de nitrit de sodiu. Mai exact, această baie s'ar așeza între baia de hipoclorit și cea de acid, încât tratarea cu acid sulfuric sau clorhidric ar succeda tratarea cu nitrit. Spre a nu impurifica sau distruge acidul, se va spăla mătasea cu apă, după nitritul de sodiu și apoi va intra la acid. Se poate întrebuița ori acid sulfuric, ori acid clorhidric. Succedarea operațiunilor ar fi următoarea:

- Desulfurarea.
- Clătirea cu apă.
- Tratarea cu hipoclorit de sodiu, de calciu sau peroxid de sodiu.
- Clătirea cu apă.
- Titrarea cu nitrit de sodiu.
- Clătirea cu apă.
- Tratarea cu acid clorhidric sau sulfuric.
- Clătirea cu apă și
- Avivarea.

Tratarea cu nitrit se poate face și după avivare însă nu are sens căci s'ar lungi inutil operațiunile prin adăogirea unei noi băi de acid. Definitivarea colorii în cazul Antrasolului s'a făcut numai după ce firul a fost desulfurat și aceasta prezintă oarecare avantaj pentru colorare, căci se obțin nuanțe mai vii decât dacă nitrarea s'ar face înainte de de sulfurare.

Rezistența și alungirea firului obținut prin acest procedeu nu diferă aproape deloc de ale unui fir nevopsit, filat din aceeași viscoză. Nuanțele colorilor căpătate prin vopsirea în viscoză, sunt altele decât cele căpătate prin vopsirea pe fibra gata, cu același colorant și cu

aceleași procente de materiale. Este evident că o parte din neajunsurile pe care le-am arătat la acești coloranți (reacția și nedispersiunea) le poate înlătura inițial fabricantul de vopsele și aceasta a realizat-o I. G. Farbenindustrie, la câțiva coloranți de cuvă, însă cele mai multe sunt de neînlăturat.

Ca să se vadă dacă această cale de vopsire a firelor de viscoză ar putea prezenta oarecare interes, voi expune desavantajele și avantajele pe cari le oferă acest procedeu, față de cel obișnuit de vopsire pe fibră, în scul.

Desavantaje: 1. Se cere părți din instalație (adică amestecător, rezervor și mașină de filaj) separate pentru fiecare culoare la mers continuu sau curățirea radicală a instalației la schimbarea colorii.

2. Este posibil să nu se ajungă la o dizolvare desăvârșită a vopselei și acest lucru ar duce la separarea unei părți din colorant pe filtru și deci la nuanțe diferite, fără posibilitatea de a corecta ulterior aceste defecte.

3. Infundarea însuși a lumânării filtrante cu colorant, care ar provoca o scădere a denierului, o mărire exagerată a presiunii, deci o uzură mare a pompelor de viscoză și a armăturilor de filtrare.

4. Se obțin în general colori mai puțin vii, decât la vopsirea pe fir și se cere vopsele pretențioase și scumpe.

Avantaje: 1. Firul vopsit în viscoză este mult mai menajat prin evitarea operațiunilor mecanice de vopsire în scul.

2. Trecerea lui din scul pe canetă sau bobină este mai ușoară dând randamente mai bune decât sculurile care au fost purtate prin băile de vopsire.

3. Coloarea în cazul acesta este foarte rezistentă și chiar prin scămoșare, nu schimbă nuanța.

4. Vopsirea firului în fibră nu arată deosebiri din cauza denierului singular cum se întâmplă la vopsirea pe fibră unde adsorbția colorantului este în funcție și de suprafața fibrei.

R E G U L A M E N T

PENTRU ADMINISTRAREA FONDULUI ING. C. P. OLĂNESCU ¹⁾

Art. 1. — Se institue un fond numit « Fondul Ing. C. P. Olănescu », constituit din legatul lăsat Societății Politecnice din România în anul 1928 de către defunctul Ing. C. P. Olănescu, fost Președinte de onoare al Societății Politecnice și constând din 20 titluri a 5.000 lei rentă 5% amortibilă 1922, « Renta Improprietăririi » în valoare nominală de lei 100.000 (una sută mii), sumă depusă actualmente la Banca Românească din București.

Art. 2. — La fiecare cinci ani din venitul acestui fond se va aloca 80% care se va decerne ca premiu celei mai bune și mai utile lucrări în știința inginerescă, fie din punct de vedere al aplicațiunii, fie din punct de vedere al științei pur speculative, premiul purtând numele de « Premiul Inginer C. P. Olănescu ».

Art. 3. — Lucrarea va putea fi scrisă de autori români sau străini, cu condițiunea ca publicația să se fi făcut în România.

Art. 4. — Premiul se va decerne lucrărilor apărute în cursul ultimilor 5 ani, înaintea decernării premiului.

Exceptional, pentru primul premiu, se vor putea alege și din lucrări apărute, cu o vechime mai mare de 5 ani.

Art. 5. — La începutul anului în care urmează să se deearne premiul, se va publica în Buletinul Societății Politecnice atât condițiile concursului, cât și termenul până când candidații vor depune lucrările lor, termen ce va fi cuprins între 3 și 5 luni.

Art. 6. — La expirarea termenului mai sus arătat, Comitetul Soc. Politecnice va desemna o Comisiune specială, compusă din Președintele Societății Politecnice, doi membri și un Secretar.

Membrii Comisiunii și Secretarul pot să nu fie membri ai Comitetului Societății.

Art. 7. — Această Comisiune specială va examina lucrările prezentate, precum și orice alte lucrări care ar îndeplini condițiunile art. 2, 3 și 4 ale acestui Regulament și în termen de două luni va prezenta Comitetului Societății un raport asupra lucrărilor prezentate, precum și propunerile pentru decernarea premiului.

Art. 8. — Pe baza acestui raport, în prima ședință a Comitetului, acesta va decide asupra decernării premiului.

Art. 9. — Comitetul va putea decide și împărțirea premiului, în total sau în parte, fie în părți egale, fie neegale, pentru două sau mai multe lucrări.

Art. 10. — În caz când Comitetul va găsi de cuviință că nu este cazul să se acorde premiul, sau să se acorde numai o parte din suma disponibilă, suma rămasă se va raporta pentru perioada următoare de cinci ani, când se va proceda după aceleași norme.

Art. 11. — 20% din venitul fondului va servi la plata taxelor cupoanelor și pentru cheltuelile de administrație ale fondului.

Art. 12. — În Adunarea generală ordinară a Societății Politecnice a fiecărui an se va prezenta o situație a mișcării fondului în anul expirat, acest fond constituind un capitol cu totul separat, veniturile lui nefăcând parte din veniturile Societății Politecnice.

¹⁾ Votat de Adunarea generală extraordinară a Societății, în ședința din 7 Octombrie 1934.

PREMII ȘI BURSE ACORDATE PRIN SOC. POLITECNICĂ

Societatea Politehnică din România are misiunea de a administra anumite fonduri donate de membrii săi.

Veniturile acestor fonduri au destinație fixată de donator.

Pentru decernarea premiilor sau burselor constituite din veniturile acestor fonduri se institue de către Comitetul Societății Politehnice din România, Comitete speciale în conformitate cu statutele de administrare a fondurilor.

Reamintim, mai jos, pe scurt, care sunt aceste fonduri și destinația lor.

1. Premiul *Ing. N. P. Ștefănescu* este format din venitul titlurilor de rentă Refacere 5%, 1920, în valoare nominală de 300.000 lei.

Premiul se acordă anual, unui Inginer al Politehnicelor din Timișoara sau București și membru al Societății Politehnice din România, care va fi ținut în anul precedent o conferință, pe care Comitetul o va găsi cea mai interesantă din acel an.

Se precizează că această conferință va fi din acelea organizate de Societatea Politehnică, sau cercurile afiliate ei, iar nu de alte cercuri, care de asemenea țin conferințe în localul Societății.

Conferențiarilor care doresc să concureze pentru acest premiu, vor trebui să aibă o vechime dela terminarea Școalei Politehnice între 3 și 10 ani.

Premiul poate fi divizibil.

2. Premiul *Ing. C. P. Olănescu* este format din 80% asupra venitului, din timp de 5 ani, produs de renta 5% amortibilă 1922 (Renta Improprietăririi) în valoare nominală de 100.000 lei.

Premiul se dă odată la 5 ani pentru cea mai bună și cea mai utilă lucrare în știința inginerescă, fie din punct de vedere al aplicațiunii, fie din punct de vedere al științei pur speculative.

Lucrarea va putea fi scrisă de autori români sau străini, cu condițiunea ca publicațiunea să se fi făcut în România.

Premiul se va da lucrărilor apărute în cursul ultimilor 5 ani, înaintea acordării premiului.

Premiul urmează să se acorde în anul 1943; lucrările se pot depune până la 1 Iulie 1943.

3. Fondul *Ing. N. Slăniceanu* este constituit din legatul lăsat Societății Politehnice din România, în anul 1918, de către defunctul Ing. N. Slăniceanu, fost membru al Soc. Politehnice; fond constând din 80.000 lei numerar, care cu dobânzile aferente ajunsese la începutul anului 1942 la valoarea de 212.270 lei.

Acest fond este destinat, ca din jumătatea lui să se construiască un mic pavilion-sanatoriu la țară, pentru îngrijirea inginerilor bolnavi și în special a acelor atinși de tuberculoză.

Jumătatea cealaltă fiind destinată pentru întreținerea Sanatoriului.

Veniturile sumei donate se vor adăuga la Capital, până ce suma rezultată, va ajunge să poată servi destinației sale.

4. Fondul *Prof. Ing. I. Ștefănescu-Radu* este constituit din donațiunea făcută Societății Politehnice din România la 23 Ianuarie 1935 de d-l Ing. I. Ștefănescu-Radu Profesor al Politehnicii din București, donațiune de 600.000 lei, constând din Rentă 5% 1922 perpetuă și Rentă 5% 1922.

Venitul acestui fond este destinat pentru acordarea unei subvențiuni unui Inginer Român, de specialitate Electromecanică, diplomat al unei Școli Politehnice din țară, pentru a lua parte la Congresul Internațional al Uniunii Internaționale a Producătorilor și Distribuitorilor de Energie Electrică, Paris (U.I.P.D.).

Acest inginer trebuie să fie în primii 10 ani dela absolvență și să fie, de cel puțin 2 ani salariatul unei Întreprinderi de Producție și Distribuție de Energie Electrică din România, care ea însăși era membră activă a A.P.D.E. (Asociația Generală a Producătorilor și Distribuitorilor de Energie Electrică din România).

5. Fondul *Elena și Constantin Fundăeanu* este constituit din donațiunea făcută Societății Politehnice din România în anul 1936 de Inginerul Constantin Fundăeanu, în memoria mamei și tatălui său, fost membru al Societății Politehnice și fost Inginer la Căile Ferate Române, aproape 50 ani. Donațiunea constă din rente în valoare nominală (actuală) de 127.281 lei.

Venitul acestui fond e destinat să răsplătească lucrări meritoase în domeniul tehnic și anume, va forma 2 premii ce se vor acorda la 15 Mai și 15 Noemvrie ale fiecărui an, pentru lucrările originale aplicative cele mai bune, în domeniul construcțiunii sau întreținerii căi ferate.

Fiecare din aceste premii va putea fi divizibil.

Premiul se acordă numai inginerilor români, de specialitate « Construcțiuni » diplomați ai unei Școli Politehnice din țară sau străinătate (recunoscută de Corpul Tehnic) membri ai Societății Politehnice din România și numai pentru lucrări de dată recentă.

Lucrările ce se înaintează pentru premiere se vor depune la Societatea Politehnică până la 15 Aprilie și 15 Octomvrie ale fiecărui an.

Premiile nu se pot acorda aceluiași inginer decât o singură dată în cursul aceluiași an, și niciodată mai mult de 3 ori.

6. Fondul *Ing. Gh. Popescu* este constituit din fondul lăsat Societății Politehnice din România de defunctul Inginer Gh. Popescu, fost Vicepreședinte al Societății Politehnice. Legatul constă din efecte « Renta Împroprietăririi » 5 % 1922, în valoare nominală de 500.000 lei.

Din venitul acestui fond se creează, conform dorinței donatorului, o bibliotecă specială « Ing. Gh. Popescu » cuprinzând cele mai moderne cărți de navigație hidraulică.

7. Fondul *Ing. Ionel Prager* este constituit din donațiunea făcută Societății Politehnice din România, în Februarie 1942 de d-l Ing. E. Prager și soția sa Margareta Prager, donație constând din Titluri de Rentă Unificată 4 % 1941, în valoare nominală de 3.000.000 lei.

Are scopul de a se acorda 2 burse de studii, plătite lunar, în rate egale, timp de 9 luni în fiecare an, la doi studenți români în anul 3 sau 4 ai facultății de Construcții dela Politehnica din București.

Bursele se acordă din 90 % din venitul sumei donate.

Inscrierile candidaților la bursele « Ing. Ionel E. Prager » se fac la începutul fiecărui an școlar, până la 1 Noemvrie, printr-o cerere scrisă adresată Secretariatului General al Societății Politehnice.

CONDIȚIILE PENTRU ACORDAREA PREMIULUI « REGELE MIHAI I »

Art. 1. — Se instituie un premiu în valoare de lei 100.000 cu titlul « *Regele Mihai I* » constituit din suma donată de Președinția Consiliului de Miniștri, care se va acorda unei lucrări întocmită și prezentată în condițiunile de mai jos, și având subiectul: « Căile de Comunicații ale Sud-Estului Europei și misiunea tehnice românești ».

Art. 2. — Autorii lucrărilor ce vor fi prezentate pentru acest premiu vor trebui să fie Ingineri români membri ai Colegiului Inginerilor. Lucrările vor fi semnate de unul sau mai mulți colaboratori și vor fi prezentate în text dactilografiat, în trei exemplare, sau tipărite, în prima ediție, după data de 2 Noemvrie 1941. Cele dactilografiate vor avea și anexele necesare astfel întocmite încât să poată fi utilizate direct la tipărit.

Art. 3. — Lucrarea va fi întocmită în conformitate cu următorul program:

I. Tratarea subiectului se va întinde asupra căilor de comunicație din Sud-Estul Europei, pe uscat (căi ferate și șosele), pe apă (mări, fluvii, canale, etc.) și în aer, eventuale completări și ameliorări ale traectelor terestre, astfel încât aceasta să poată să se integreze în marile rețele internaționale, ce urmează să asigure legăturile principale în interiorul Europei și Continentele vecine, ținându-se seama și de cele mai potrivite legături cu rețele interne ale țărilor Sud-Estului.

II. Din ansamblul definit mai sus se va stabili partea ce revine concepției și realizării tehnice românești.

III. Se va face și un scurt istoric asupra rolului pe care l-a avut Sud-Estul Europei din punct de vedere al comunicațiilor internaționale.

Art. 4. — Lucrările vor fi depuse la Secretariatul Societății Politehnice între 16 și 31 Martie 1943. Lucrările depuse după 1 Aprilie 1943 nu vor mai fi luate în considerație.

Secretariatul va elibera fiecăruia o adeverință de primire.

Autorul își va indica numele, ocupația, adresa și numărul cărții de membru al Colegiului.

Art. 5. — Lucrările se vor examina de o comisie numită de Comitetul Societății Politehnice. Această Comisie va întocmi un raport în care se va refera asupra valorii lucrărilor, îndeplinirii condițiilor de tratarea subiectului, originalitatea și dacă este cazul a se premia una din ele, indicând anume care.

Art. 6. — Comisia are dreptul să ia în cercetare și lucrări importante, cu același subiect, alcătuite de persoane recunoscute competente în materie și care îndeplinesc toate celelalte condiții ale prezentei publicații, dar care n'au fost prezentate la concurs de către autorii lor.

Art. 7. — Premiul este indivizibil.

Art. 8. — În cazul când premiul nu se poate acorda Comitetul va putea decide să se acorde un nou termen de un an, urmând să se treacă un nou concurs în aceleași condițiuni.

Art. 9. — Proprietatea lucrărilor prezentate rămâne autorilor. Societatea Politehnică își rezervă dreptul de a publica atât lucrarea premiată cât și din celelalte lucrări prezentate.

Autorul va putea fi consultat la tipărirea lucrării premiate.

CONDIȚIILE PENTRU ACORDAREA PREMIULUI « MAREȘAL ANTONESCU »

Art. 1. — Se instituie un premiu în valoare de lei 100.000 cu titlul « *Mareșal Antonescu* » constituit din suma donată de Președinția Consiliului de Miniștri, care se va acorda unei lucrări întocmită și prezentată în condițiile de mai jos, și având subiectul: « Căderile de apă ale Dunării și posibilitățile de folosire a energiei lor ».

Art. 2. — Autorii lucrărilor ce vor fi prezentate pentru acest premiu vor trebui să fie Ingineri români membri ai Colegiului Inginerilor. Lucrările vor fi semnate de unul sau de mai mulți colaboratori și vor fi prezentate în text dactilografiat, în trei exemplare, sau tipărite, în prima ediție, după data de 2 Noemvrie 1941. Cele dactilografiate vor avea și anexele necesare astfel întocmite încât să poată fi utilizate direct la tipărit.

Art. 3. — Lucrarea va fi întocmită în conformitate cu următorul program:

I. Descrierea geografică, geologică, profilul în lung al sectorului căderilor din regiunea Porților de Fier.

II. Regimul Dunării în regiunea cataractelor.

III. Studiul amenajării pentru utilizarea integrală a căderilor de apă din punctul de vedere al unei navigații raționale lesnicioase și sigure din punctul de vedere al securității funcționării instalațiilor de folosirea căderii.

IV. Menționarea principalelor proiecte cunoscute de utilizare a apelor Dunării. Discuția lor critică.

V. Determinarea puterii de instalat, ținând seama de:

- a) Debitul de apă necesar scurgerii flotațiilor, aluviunilor și navigației;
- b) Posibilitățile de acoperire a deficitelor de putere.

VI. Examinarea condițiilor de folosire a energiei produse ținând seama de concurența cu alte surse de energie din regiunile ce ar putea fi deservite, atât din țara noastră cât și din țările vecine.

VII. Studiul economic în legătură cu producerea și utilizarea energiei.

Art. 4. — Lucrările vor fi depuse la Secretariatul Societății Politecnice între 16 și 31 Martie 1943. Lucrările depuse după 1 Aprilie 1943 nu vor mai fi luate în considerație.

Secretariatul va elibera o adeverință de primire.

Autorul își va indica numele, pronumele, ocupația, adresa și numărul cărții de membru al Colegiului.

Art. 5. — Lucrările se vor examina de o comisie numită de Comitetul Societății Politecnice. Această Comisie va întocmi un raport în care se va refera asupra valorii lucrărilor, îndeplinirii condițiilor de tratarea subiectului, originalitatea și dacă este cazul a se premia una din ele, indicând anume care.

Art. 6. — Comisia are dreptul să ia în cercetare și lucrări importante, cu același subiect, alcătuite de persoane recunoscute competente în materie și care îndeplinesc toate celelalte condiții ale prezentei publicații, dar care n'au fost prezentate la concurs de către autorii lor.

Art. 7. — Premiul este indivizibil.

Art. 8. — În cazul când premiul nu se poate acorda Comitetul va putea decide să se acorde un nou termen de un an, urmând să se treacă un nou concurs în aceleași condițiuni.

Art. 9. — Proprietatea lucrărilor prezentate rămâne autorilor. Societatea Politehnică își rezervă dreptul de a publica atât lucrarea premiată cât și din celelalte lucrări prezentate.

Autorul va putea fi consultat la tipărirea lucrării premiate.

CONDIȚIILE PENTRU ACORDAREA PREMIULUI « INGINERII DESROBITORI »

Art. 1. — Se instituie un premiu în valoare de lei 100.000 cu titlul « *Inginerii Desrobitori* » constituit din suma donată de Președinția Consiliului de Miniștri, care se va acorda unei lucrări întocmite și prezentată în condițiile de mai jos și având subiectul: « Șoselele Românești și ridicarea țărânimii noastre ».

Art. 2. — Autorii lucrărilor ce vor fi prezentate pentru acest premiu vor trebui să fie Ingineri români membri ai Colegiului Inginerilor. Lucrările vor fi semnate de unul sau mai mulți colaboratori și vor fi prezentate în text dactilografiat, în trei exemplare, sau tipărite, în prima ediție, după data de 2 Noembrie 1941. Cele dactilografiate vor avea și anexele necesare astfel întocmite încât să poată fi utilizate direct la tipărit.

Art. 3. — Lucrarea va fi întocmită în conformitate cu următorul program:

I. Aspectul istoric.

II. Studiul regiunilor și drumurilor țării din punctul de vedere al economiei țărănești. Centre de producție, gradul de difuziune; centre de colectare, centre de desfacere, centre de consumație; drumuri de legătură între ele cu C. F. R. și cu Drumurile Naționale; completări de adus actualei rețele de drumuri.

III. Studiul regiunilor țării din punctul de vedere al educației; legăturile cu centrele de cultură. Completări necesare.

IV. Studii și lucrări noi de drumuri locale și de legătură. Rețeaua, tipul, ținând seama și de mijloacele de locomotie țărănești, costul, finanțarea; program de lucrări.

Art. 4. — Lucrările vor fi depuse la Secretariatul Societății Politecnice între 16 și 31 Martie 1943. Lucrările depuse după 1 Aprilie 1943 nu vor mai fi luate în considerație.

Secretariatul va elibera fiecăruia o adeverință de primire.

Autorul își va indica numele, pronumele, ocupația, adresa și numărul cărții de membru al Colegiului.

Art. 5. — Lucrările se vor examina de o comisie numită de Comitetul Societății Politecnice. Această Comisie va întocmi un raport în care se va refera asupra valorii

lucrărilor, îndeplinirii condițiunilor de tratarea subiectului, originalitatea și dacă este cazul a se premia una din ele, indicând anume care.

Art. 6. — Comisia are dreptul să ia în cercetare și lucrări importante, cu același subiect, alcătuite de persoane recunoscute competente în materie și care îndeplinesc toate celelalte condiții ale prezentei publicații, dar care n'au fost prezentate la concurs de către autorii lor.

Art. 7. — Premiul este indivizibil.

Art. 8. — În cazul când premiul nu se poate acorda Comitetul va putea decide să se acorde un nou termen de un an, urmând să se treacă un nou concurs în aceleași condițiuni.

Art. 9. — Proprietatea lucrărilor prezentate rămâne autorilor. Societatea Politehnică își rezervă dreptul de a publica atât lucrarea premiată cât și din celelalte lucrări prezentate.

Autorul va putea fi consultat la tipărirea lucrării premiate.

N O T E

2. ASUPRA CĂDERII CINTRELOR DE LEMN ALE PODULUI PESTE SANDÖ (SUEDIA)

D-l Prof. W. Neuffer publică un articol foarte documentat, cu titlul de mai sus, în « *Beton und Eisen* » din 15 Decembrie 1942, expunând cauzele care se presupun că au provocat căderea cintrelor de lemn ce trebuiau să susțină construcția podului de beton armat, peste râul Sandö, în Suedia.

Podul Sandö era proiectat cu o singură deschidere de 264 m, urmând să devină podul de beton armat cu cea mai mare deschidere din lume (Plougastel-Franța 179 m; Rio Esla-Spania 210 m). Podul era proiectat în arc, cu o săgeată de 40 m, astfel că raportul $f/l = 1/6,6$; podul trebuia să deservească traficul pe o șosea importantă.

Lucrarea a fost încredințată firmei Akt. Skånska Cementgjuteriet, care a fost cea mai eficientă la licitația ținută pentru construcția podului de către Administrația Apelor și Șoselelor din Suedia. Costul propus de susnumita firmă era cu cca 30% sub media celorlalte oferte.

La 1 Aprilie 1938 au fost începute calculele eșafodajelor care urmau să susțină podul și puțin după aceea a început și execuția lor. În *fig. 1* se vede cum au fost concepute

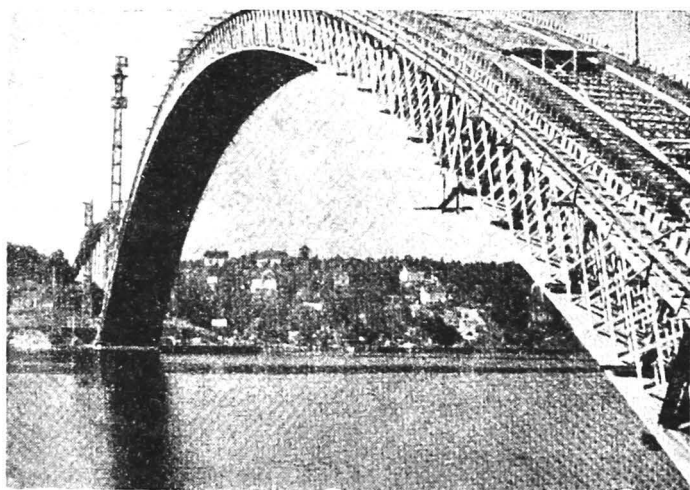


Fig. 1.

aceste cintre și cum s'a realizat montajul lor. În *fig. 2* se dă o secțiune transversală a podului: eșafodajele au fost concepute cu două tălpi în arc, situate la 4,20 m diferență

de nivel între talpa inferioară și cea superioară. Tălpile au fost alcătuite din dulapi de 5×20 cm, așezați pe muchie, și au fost solidarizate între ele, transversal, prin

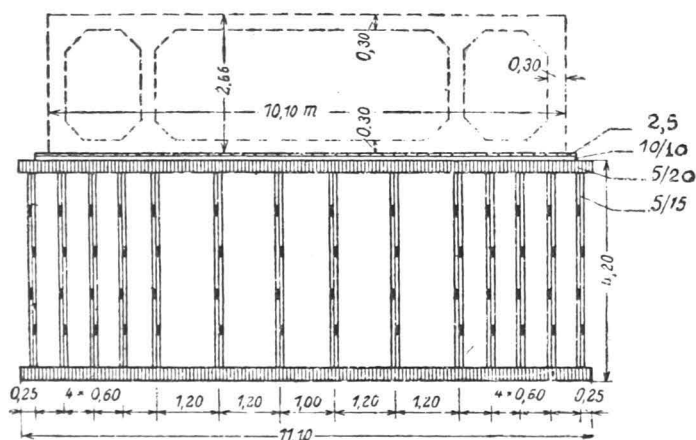


Fig. 2.

antretoaze (fig. 3), iar longitudinal prin diagonale de 5×15 cm (fig. 4). În fig. 4 se vede că antretoazele, având alcătuirea din fig. 3, erau situate la 5,90 m interval.

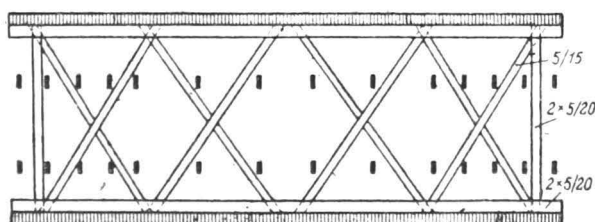


Fig. 3.

Toate prinderile s'au executat numai cu cuie de 20—30 cm lungime și secțiune 8×8 mm². Cuiele s'au bătut pe primii 2,5 cm cu mâna, iar restul cu ciocanul pneumatic. Nu s'au întrebuințat la îmbinări nici plăci metalice, nici buloane, nici șuruburi, ci peste tot numai cuie.

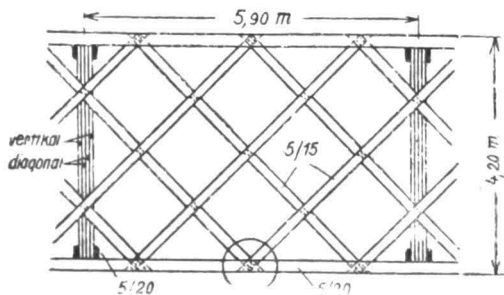


Fig. 4.

Cintrele trebuiau să susțină construcția podului de beton armat de deasupra care, pe măsură ce ar fi avut gata turnate diferite părți, trebuia să intervină cu aceste părți turnate în susținerea ansamblului.

Cintrelle au fost executate în apropierea locului unde urma să se construiască podul și au fost aduse prin plutire la punctul de montaj, astfel că la 23 August 1939 s'a început turnatul tălpii inferioare a arcului de beton armat (figurat punctat în fig. 2).

La 31 August 1939, ora 16,40', pe o vreme fără vânt și cu temperatură de $+ 22^{\circ}\text{C}$, în timp ce aproape se termina de turnat talpa inferioară de beton armat a podului, s'a produs *prăbușirea bruscă* a cintrelor și betonului armat turnat, fără nicio cauză aparentă și imediată.

S'a numit atunci o comisie de 3 experți cari să stabilească motivele acestei prăbușiri. Comisia a verificat materialele întrebuițate, concepția de alcătuire a cofrajelor și calculele, ajungând la concluziile următoare: materialele au fost de bună calitate, rezistențele admisibile prevăzute în circulări au fost mult depășite fără a se întrece însă rezistențele admisibile pe care le-ar fi permis materialele întrebuițate, concepția de alcătuire a cintrelor a fost bună, cauzele prăbușirii brusce a cintrelor se atribuie mai ales insuficienței alcătuirii structurilor la flambaj și antretoazelor foarte slabe.

Au mai cercetat cauzele accidentului și *Prof. Dr. Forsell*, *Prof. Dr. Mörsch*, precum și *Prof. W. Neuffer*, autorul articolului după care s'au extras aceste date.

Concluziile generale, întru câțva deosebite de cele ale experților, sunt: *nu trebuiau depășite rezistențele admisibile din circulări*, în special la o construcție de lemn, care este totdeauna supusă la umflare prin umezeală sau scădere prin uscăciune, la crăparea materialului când se bat cuiele, etc.; *sarcinile trebuiau prevăzute astfel ca să se țină seamă de particularitățile structurilor de lemn* (deformații mai accentuate, flambaje mai lesnicioase, etc.); *îmbinările nu trebuiau făcute numai cu cuie*: cuiul crapă lemnul în care es e bătut, nu strânge piesele pe care le leagă, cuiele prea lungi se deformează prin alunecarea pieselor, etc.; *trebuiau folosite și alte metode de îmbinare*: îmbinări cu tăieturi în lemn, gusee, șuruburi, buloane, tiranți, etc.; *concepția de alcătuire a cintrelor n'a fost prea fericită*: tălpile erau prea subțiri pentru a nu suferi din cauza flambajului general, prinderea diagonalelor longitudinale ale tălpilor era deadreptul defectuoasă și, în orice caz, nu asigura rigiditatea sistemului; *antretoazele rare, slabe și fără siguranță deplină la flambaj*; *secțiunile transversale* nu asigurau complet preluarea momentelor și alunecărilor, permițând voalări între cele două tălpi (situate la 4,20 m diferență de nivel, și legate prin antretoaze la 5,90 m); *noduri* insuficient solidarizate la intersecția pieselor; *flambajul general neasigurat*, fapt remarcat în special de *Prof. Dr. Mörsch*; *o completă nesiguranță* a modului cum se transmit eforturile, datorită mai ales concepției neclare a structurii generale.

Rămâne ca învățătură că o structură sigură trebuie să fie clar concepută, astfel ca să aibă o repartitie nedubioasă, în niciun fel, a eforturilor; calculele trebuie să respecte normele stabilite, deoarece aceste norme se bazează nu numai pe experiențe bune, ci și pe observațiuni făcute în cazuri nefericite de felul celui expus mai sus; iar materialele trebuie să fie cu grijă alese și întotdeauna folosite așa cum o cere natura lor.

Ing. Șt. Bălan

DELA ASOCIAȚIA ROMÂNĂ DE PODURI, ȘARPANTE ȘI INCERCAREA MATERIALELOR

Articolul: « Incercări asupra tălpilor de beton armat ale stâlpilor izolați » de Ing. D. A. Stan, apărut în numărul 10, Octomvrie 1942, al Buletinului Societății Politecnice, a făcut subiectul unei comunicări la Asociația Română de Poduri, Șarpante și Incercarea materialelor, în ziua de 11 Decemvrie 1942, când a avut loc ședința de inaugurare a activității din anul acesta (1942 — 1943) a acestei Asociații.

RECENZII ȘI SUMARELE REVISTELOR

BULETINUL POLITECNICEI DIN BUCUREȘTI, Anul XIII, 1942, Nr. 1—2.

Dedicat Prof. N. Vasilescu Karpen cu ocazia încheierii carierei de profesor după o lungă activitate de 36 de ani și 20 ani ca rector.

O. Păduraru, Bibliografia publicațiilor Prof. Ing. N. Vasilescu Karpen. — *Bourvaist M.*, Asupra punctelor de contact ale cercului celor nouă puncte cu cercurile tangente la cele trei laturi ale triunghiului. — *Thébault V.*, Asupra exagonului cu laturi paralele câte trei. — *Gheorghiu A.*, Considerațiuni asupra perspectivei. — *Pompeiu D.*, Forme diferite ale teoremei creșterilor finite. — *Ciorănescu N.*, O problemă pentru funcțiunile armonice într'un cerc. — *Claudian V.*, Noi considerațiuni asupra criteriilor pentru serii cu termeni pozitivi. — *Cârstoiu I.*, Puncte noi de vedere asupra unor teoreme fundamentale din mecanica fluidelor. — *Bianu V.*, Asupra oglinzilor parabolice. — *Toporescu E.*, Asupra mecanismului presiunii osmotice. — *Belcot C.*, Asupra bromometrii. — *Ionescu Th. D.* și *Crețulescu C.*, Contribuțiuni la clorurarea propanului. — *Ilie Mircea D.*, Fenomene tectonice în Subcarpații României. — *Crețoiu P.*, Leicaporaceele cunoscute până acum din Dobrogea. — *Georgescu C.*, *Crețoiu P.* și *Lupe I.*, Contribuție la cunoașterea varietăților de stejar din Vlașca. — *Mateescu Cr.*, Rezistența construcțiilor încărcate peste prevederile reglementare. — *Teodorescu C. C.*, Umflarea mortarului de ciment în aer umed. — *Steopoe A.*, Cercetări asupra descompunerii mortarului și betonului întărit din cauza acizilor. — *Budeanu C.*, Asupra legăturii între fenomenele electrice și magnetice. — *Constantinescu I.*, Aspecte fizice și matematice ale fenomenelor tranzitorii. — *Petrescu Gh.*, Asupra condițiilor de funcționare a rețelelor trifazice desechilibrate. — *Gheorghiu I. S.*, Mărirea capacității de trafic a unei linii de cale ferată prin dublare sau prin electrificare. — *Marinescu M.*, Un nou circuit selectiv. — *Tăndănescu T.*, Resonanța circuitelor cuplate. — *Pavel Dorin*, Contribuție la proiectarea turbinelor de apă. — *Linteș I.*, Balistica bombardamentului aerian. — *Zămfirescu Gr.*, Așezarea longeronilor în grosimea aripelor avionului. — *Tîpei N.*, Stabilitatea statică longitudinală a biplanelor. — *Cernescu N. C.*, Saturația terenurilor și concentrarea ionilor de hidrogen ale suspensiunilor apoase. — *Chirișd C.*, Analiza repetată a terenurilor prin ultra filtrare. — *Ostașcu A.*, Topitoarele dela baia de aramă din timpuri preistorice până la sfârșitul sec. XVII. — *Sfințescu C.*, Orientarea fototropică în urbanism.

ELEKTROTECHNISCHE ZEITSCHRIFT, Anul 63, Nr. 43/44, din 5 Noembrie: *G. Hepcke*, Echipamentul de radio al armeei aeriene inamice. — *H. E. Linckh*, Noua ordonanță pentru etalonări de contoare. — *P. Steglich*, Calculul mărimilor de scurt-circuit cu ajutorul căderilor de tensiune reduse procentuale. — *H. Eichhorn*, Influența efectului periferic Calvin asupra comutației la inelele colectoare ale turbogeneratoarelor. — *H. Hornemann*, Normalizarea corpurilor de bobine pentru rezistențe fixe cu fir fin, în tehnica tele-comunicațiilor. — *Th. Crebert*, Noile procedee de încercări pentru conductori lăcuți (sfârșit).

Idem, Nr. 45/46, din 19 Noembrie: *H. Wagner*, Electrotehnica și normalizarea. — *K. Fleischmann*, O nouă schemă pentru frâna de coborire la macarale pentru curent

trifazat. — *H. Schroers*, Aniversarea de 50 ani a Cercului regional VDE (Asociația Electrotehnicienilor germani) din Saxonia de jos. — *A. Wallraff*, Materialele izolante în tehnica cablurilor de foarte înaltă tensiune.

Idem, Nr. 47/48, din 3 Decembrie: *C. Reiter*, Asupra fizicii și tehnicii lămpii cu Krypton. — *P. Pascher*, Limitator de valori maxime. — *W. Schäfer*, Activitatea organelor de ajutor tehnic în aerodromurile regiunii ocupate din Vest. — *J. Zenneck*, La a 50-a aniversare a morții lui Werner Siemens. — *W. Krassowsky*, Introducere la modificarea « regulilor pentru cartonpresspan ».

Idem, Nr. 49/50, din 17 Decembrie: *E. Justi*, Un electromagnet fără pierderi. — *H. F. Grave* și *O. Zinke*, Măsura curenților în înaltă frecvență. — *H. Lummerzheim*, Procedul Agfa-Color pentru fotografie și cinematografie colorată. — *H. Günther*, Procedu pentru sudat lițe. — *VDE*, Introducere la proiectul prescripției 0345: « Principii pentru foile din material sintetic calorifug, pentru utilizarea în mașini electrice ».

Idem, Nr. 51/52, din 31 Decembrie: *Th. Buchhold*, Despre efectul de comandă al arcelor mici de curent alternativ, și aplicația ei la întreruptoare automate de curent alternativ cu rupere fără scânteii. — *E. Mühlbauer*, Măsuri și experiențe utilizabile în exploatarea de mecanică fizică, pentru scopuri de economie de energie electrică. — *R. Dietrich* și *W. Kesseldorfer*, Relativ la proiectul nou al prescripției VDE 0418: « Reguli pentru contoare electrice ».

DIE BAUTECHNIK, Anul 20, Caiet 43/44 din 2 Octombrie 1942: *Helmut Carp*, *A. Staschen*, Adâncirea pasagiilor din beton la râuri. — *Alfred Troche*, Imbinări simple și duble.

Idem, Caiet 45/46 din 16 Octombrie 1942: *Bruno Hampe*, Epuizarea apelor la construcția unei ecluze pentru un canal navigabil. — *Karl Krisch*, Metode de calcul pentru ziduri de sprijin. — *E. Rathsmann*, Stadiul lucrărilor comisiei de aparate a grupului economic de construcții industriale.

Idem, Anul 20, Caiet 47 din 30 Octombrie 1942: *Kurt Miesel*, Probleme actuale asupra construcțiilor în oțel. — *Georg Petry*, Cercetări asupra căldurii de priză și rezistențelor la utilizarea diferitelor cimenturi. — *Kurt Lenk*, Simplificarea procedeelor de congelare în construcțiile de fundații.

Idem, Anul 20, Caiet 48/49 din 13 Noiembrie 1942: *Georg Aurnhammer*, Reconstrucția unui pod în Germania de răsărit. — *Karl Wiedemann*, statica bolților de tunel și de galerii. — *F. Baumelt*, Metoda deformațiilor generalizate.

DER STAHLBAU, Anul 15, Caiet 21/22 din 2 Octombrie 1942: *Frantz Glaser*, Grinzi cu contrafișă. — *Kurt Kloppel*, Calculul zăbrelelor grinzii.

Idem, Caiet 23/24 din 13 Noiembrie 1942: *Ernst Melan*, O formă aproximativă pentru calculul barelor de cadru comprimate. — *Ulrich Thran*, Instrucțiuni pentru calculul riguros al grinzilor cu zăbrele.

BULETINUL SOCIETĂȚII POLITECNICE DIN ROMÂNIA

NUMĂR APĂRUT LA 25 MAI 1943

S U M A R U L

	Pag.
Din lucrările Societății Politecnice	93
Luare în considerare de noi membri	99
† Andrei Ioachimescu de Prof. D. Germani	101
Elemente pentru calculul conductelor de Ing. Iulian Mateescu	107
Despre Entropie de Er. Toporescu	131
Pregătirea profesională a lucrătorilor de Ing. Al. T. Ghenea	137
Încercările Eternității de Ing.-Şef Parepeanu Gh.	144
Notă: Mortarul zidului chinezesc de Ing. Şt. Bălan	151
Sumarele Revistelor	152

DIN LUCRĂRILE SOCIETĂȚII POLITECNICE DIN ROMÂNIA

ŞEDINȚA DELA 15 IANUARIE 1943

Şedința se deschide la orele 16 sub preşedinția d-lui C. D. Buşilă, Preşedintele Societății Politecnice.

Sunt prezenți d-nii: Atanasescu Th., Bădescu Luca, Băiatu Dumitru, Budeanu C., Bujoiu I., Bunesco Alexandru, Chişulescu I., Ghica Şerban, Popescu Victor, Stan D., Stratilescu Gr., Teodorescu C.

Asistă d-l Georgescu Nicolae, delegat cu administrarea localului, d-nii Spiru G. Haret şi Rădulescu Vlad cenzori şi d-l prof. D. Germani.

Şedința se ține în baza autorizației din 14 Ianuarie 1943 a Comandamentului Militar al Capitalei.

D-l Secretar Chişulescu I. Ion citeşte procesul-verbal al şedinței Comitetului dela 18 Decembrie 1942, care se aprobă fără nicio modificare.

D-l Balş Th. se scuză că nu poate lua parte la şedința Comitetului.

Fiind îndeplinite formalitățile de publicare în Buletin, prevăzute în Statute, şi neivindu-se nicio contestație, se proclamă membri ai Societății Politecnice d-nii: Budeanu V. Const., Arapu Gh., Paul Eugen, Herck Fernand, Luculescu Constantin, Scriban Ştefan Eol, Socolescu Toma, Tenulescu Dumitru, Piper Matei, Popescu Paul, Ştefănescu Sebastian, Vioreanu Viorel.

Se ia în considerare cererile de înscriere în Societate a d-lor: Cişmaru Dumitru, Raicea Constantin, Săceanu Sabin, Tsicura Constantin, Negoită Alexandru, Cârstoiu Ion şi se decide ca să fie trimise la Buletin pentru a fi publicate în conformitate cu prevederile statutare.

Creditul pentru Întreprinderi Electrice propune să fie reprezentat în Comitet prin d-l Ing. St. Mateescu şi se admite fixându-se o cotizație de 20.000 lei anual şi o taxă de înscriere de 10.000 lei.

Comitetul coproprietarilor Palatului Societății Politecnice face cunoscut că s'a hotărât să se majoreze valoarea asigurării cu 178%. Formalitățile de asigurare vor fi îndeplinite de coproprietara Soc. Petroşani, care are personal specialist în această chestiune. Acordă de asemenea o gratificație egală cu salariul pe o lună în valoare totală de 28.000 lei, personalului care se ocupă cu întreținerea Palatului Societății Politecnice.

Privitor la chestiunea scurgerii zăpezilor de pe acoperişuri, chestiune care a fost trimisă d-lui Prager pentru examinare şi referire, d-l Ing. Prager trimite o serie de

propuneri. Se hotărăște ca acestea să se trimită Ministerului Lucrărilor Publice și Comunicațiilor.

D-l Președinte a primit dela « Ir. H. H. W. van EYKalgemeen industriël advies-bureau », un birou de asigurare olandez, o scrisoare prin care se cer informații privitoare la existența unei asigurări asupra responsabilității Inginerilor-consilieri, la noi în țară.

D-l Prof. C. C. Teodorescu este rugat a studia această chestiune.

D-l Ștefulescu Ion arată că a plătit cotizația rămasă în restanță și cere să se revină asupra radierii sale din calitatea de membru al Societății Politecnice.

Cererea se aprobă.

D-l Președinte întreabă pe d-l Luca Bădescu ce s'a făcut cu privire la scrisoarea d-lui O. G. Aichel. D-l Bădescu Luca spune că i-a scris și se așteaptă răspunsul.

D-l Președinte citește scrisoarea d-lui Cristea Pilat, care face o serie de observații privitor la unele articole apărute în Buletin și altele în legătură cu asociațiile ingineresti.

În urma propunerii d-lui Președinte, Comitetul aprobă să se doneze pentru Palatul Invalizilor suma de 100.000 lei.

D-l Atanasescu Th. aduce la cunoștință că după noile prețuri costul Buletinului s'a ridicat mult.

D-l Victor Popescu arată că la prețurile actuale Buletinul Societății, dacă se scoate în 12 numere, ne va costa aproximativ 900.000 lei anual, revenind la circa 800 lei anual 12 numere. Propune mărirea cotizației pentru a se acoperi cel puțin costul Buletinului.

D-l C. C. Teodorescu spune că s'au luat măsuri pentru a se reduce paginajul prin modificarea cadrului de tipărire și reducerea materialului ce se va tipări în fiecare număr.

Discutându-se eventualitatea grupării numerelor, se hotărăște să se continue a se scoate câte un număr în fiecare lună.

D-l C. Budeanu arată privitor la patronarea de către Societatea Politehnică a unei reviste de Fizică, că a luat contact cu o serie de colegi dela Școala Politehnică și cu alții dela Facultate și anume cu d-nii Prof. Bădărău și Dima.

D-sa arată că d-l Dima, care s'a ocupat de aceste chestiuni și a ținut conferințe de popularizare, este fixat în această chestiune și crede necesar să se facă o asociație în care eventual să intre și Soc. Politehnică, asociație care să tipărească o revistă de cultură științifică prin care să se deschidă orizonturi noi pentru fizică și chimie.

D-l Președinte este de părere să se facă o gazetă de fizică în genul Gazetei Matematice, pentru elevii de liceu, să se aleagă un Comitet și să se pornească la lucru.

Poate că la început va trebui ca membrii să susțină gazeta și din punct de vedere material.

Se hotărăște ca d-nii: C. Budeanu și D. Stan să urmărească realizarea ei.

D-l Secretar General cere să se fixeze datele adunărilor generale.

Se hotărăște să se fixeze data primei adunări generale ordinare Joi 11 Februarie 1943 orele 17, pentru alegerea pregătitoare a șapte membri în Comitet, în locul d-lor: Atanasescu Th., Bădescu Luca, Cantuniar Ion, Ionescu Ion, Neamțu Petre, Stan Dimitrie, Vasilescu Karpen Nicolae; și a doua adunare generală ordinară la 26 Februarie 1943 orele 16 cu următoarea ordine de zi:

1. Darea de seamă a mersului Societății pe timpul 31 Decembrie 1941 până la 31 Decembrie 1942; aprobarea gestiunii și descărcarea Comitetului.
2. Acceptarea donațiunii și aprobarea regulamentului fondului Ing. Ionel E. Prager.
3. Fixarea cotizației și a dreptului de intrare pe 1943.
4. Aprobarea bugetului de venituri și cheltuieli pe 1943.
5. Alegerea definitivă a șapte membri în Comitet în locul d-lor: Atanasescu Th., Bădescu Luca, Cantuniar Ion, Ionescu Ion, Neamțu Petre, Stan Dimitrie, Vasilescu Karpen Nicolae.

6. Alegerea a trei cenzori în locul d-lor: Chiricescu Vasile, Spiru G. Haret și Vlad Rădulescu și trei cenzori supleanți în locul d-lor: Antoniu Corneliu, Bălan Ștefan și Erbiceanu Constantin.

Se fixează calendarul ședințelor Comitetului pe anul 1943, care se va distribui membrilor Comitetului.

D-l Secretar General aduce la cunoștință că anul acesta ar urma să se distribuie premiul Olănescu. Se hotărăște să se facă publicarea condițiilor acestui premiu în primul număr al Buletinului din 1943.

D-l Președinte: avem donații pe care nu le putem executa.

D-l *Atanasescu Th.*: și premiul Ing. N. P. *Ștefănescu* este greu de dat fiindcă are condiții grele.

D-l C. *Budeanu* este de părere ca inginerii tineri să fie îndrumați și îndemnați să se ocupe cu diferite studii, să publice și să conferențieze.

D-l Președinte: Noi vom publica condițiile acestor premii în Buletin. Poate că cei mai indicați să dea aceste îndrumări tinerilor absolvenți ar fi profesorii. Să trimitem condițiile acestor premii Rectorilor Politecniceilor și la Asociația Generală a Inginerilor din România.

S'a primit din partea d-lui Ing. *Iosipescu* un extras din articolul « Observațiuni asupra cauzelor unor deraieri de locomotive la vârful acelor și în curbe », publicat în Buletin.

Ședința se ridică la orele 17,30, ne mai fiind nimic la ordinea zilei.

Prezentul proces-verbal a fost aprobat în Ședința Comitetului dela 29 Ianuarie 1943.

Președinte, (ss) *Grigore Stratilescu*

Secretar, (ss) Ing. *Victor Popescu*

ȘEDINȚA DELA 29 IANUARIE 1943

Ședința se deschide la orele 16,35, prezidând d-l Vicepreședinte *Grigore G. Stratilescu*.

Ținerea acestei ședințe de Comitet a fost autorizată prin adresa din 14 Ianuarie 1943, a Comandamentului Militar al Capitalei.

Sunt prezenți d-nii: *Luca Bădescu, Dumitru Băiatu, Theodor Balș, Alexandru Bunescu, Șerban Ghica, Cristea Mateescu, Constantin Păunescu, Victor Popescu și Dimitrie Stan*.

Comitetul ia cunoștință de comunicarea scrisă a d-lui Președinte *Constantin D. Bușilă*, prin care roagă să fie scuzat că nu poate lua parte la Ședință, nefiind în București.

D-l *Constantin I. Budeanu* se scuză de asemenea că nu va putea fi la ședință fiind reținut.

Se dă citire procesului-verbal al Ședinței Comitetului dela 15 Ianuarie 1943 al cărui text se aprobă.

Comitetul ia în considerare cererile de admitere ca membri noi ale d-lor *Băiatu Cristian-Nicolae, Chiriac Vasilică, Marinescu Anton, Mircescu Grigore, Predoiș Ion, Strâmbeanu Ștefan și Tașcă Dan-Ioan*.

Se vor face publicările statutare în Buletin.

D-l Secretar General *Șerban Ghica* citește proiectul de Dare de seamă, întocmit de d-sa, asupra activității Societății Politecnice pe durata 1 Ianuarie 1942 — 31 Decembrie 1942 al cărui text se aprobă, Comitetul mulțumind d-lui *S. Ghica*.

În ceea ce privește darea de seamă financiară, se decide a se întruni Comitetul într-o ședință apropiată, când va fi posibil ca acel proiect să fie prezentat de d-l *Theodor Atanasescu*.

Această ședință va fi în continuare și se va convoca neapărat înainte de ședința chenzinală, fixându-se acum, pentru Vineri 5 Februarie a. c., dat fiind că manuscrisele trebuiesc să fie date cât de curând la tipar.

Următor delegației primite în ședință din 21 August 1942 din partea Comitetului Societății Politecnice în Comisiunea pentru fixarea cadrului general al politicii de Stat în materie de Locuințe ieftine, d-l *Luca A. Bădescu* prezintă chestionarul pentru stabilirea criteriilor unei politici de Stat a locuințelor și a unor programe de acțiune în acest domeniu. Acest chestionar a fost întocmit de delegațiunea Comisiunei pentru examinarea problemei construirii de locuințe ieftine, Comisiune constituită de Ministerul Lucrărilor Publice și al Comunicațiilor. În dreptul textului fiecărei chestiuni, delegatul Societății Politecnice a înscris răspunsurile ce a întocmit și a înaintat acelei Comisiuni cu adresa din 20 Ianuarie 1943.

D-nii *Grigore Stratilescu* și *Th. Balș* sunt de părere că această importantă chestiune a locuințelor ar trebui să fie examinată într-o ședință viitoare.

Ar fi de părere și Comitetul este de acord ca, d-l *Luca Bădescu* să întocmească și să prezinte în acea viitoare ședință și un rezumat.

Din partea Ministerului Propagandei Naționale, Serviciul Schimburilor Internaționale, ni se face cunoscut prin adresa Nr. 196.816 din 15 Ianuarie 1943, că Biroul Internațional de Educație cu sediul la Geneva, anunță că nu mai primește revistele românești de specialitate și ni se cere să întocmim un tablou de revistele străine ce nu mai sosesc din străinătate și a celor ale noastre ce nu mai pot fi trimise, precum și un tablou al revistelor ce dorim a schimba cu cele din străinătate.

D-l Secretar General, *Șerban Ghica*, arată că, s'a întocmit tabloul cu revistele ce le trimitem și al publicațiilor ce ni se trimit.

Comitetul roagă pe d-l *D. Stan*, ca împreună cu d-l *O. Păduraru*, Directorul Bibliotecii Școlii Politehnice din București să întocmească cel de al doilea tablou, având în vedere pe cel prezentat de d-l *Șerban Ghica*.

Următor adresei Nr. 254/3 din 28 Ianuarie 1943, a Dir. Conductelor C. F. R. (Co), Comitetul aprobă ca d-l Ing. *Gheorghe Boeriu* din Direcțiunea Conductelor să cerceteze și să extragă note din diferite cărți ale Bibliotecii Societății Politecnice.

Comitetul ia cunoștință de adresa Nr. 3.399 din 22 Ianuarie 1943 a Ministerului Propagandei prin care ni se comunică, — în legătură cu adresa Societății Politecnice Nr. 510 din 20 Noemvrie 1942, — că la întocmirea Proiectului de Buget pe exercițiul 1943—1944 s'a prevăzut la art. respectiv suma de 300.000 lei reprezentând premiile *M. S. Regele Mihai I*, și *Mareșal Ion Antonescu* și *Inginerii desrobitori*.

Din partea d-lui Ing. *Henry Theodoru*, s'a primit un cek în valoarea de 30.000 lei cu titlu de subscriere pentru tipărirea Buletinului Societății Politecnice.

Se va răspunde d-lui *Theodoru*, mulțumindu-se.

Ne mai fiind nimic la ordinea zilei, ședința se ridică la orele 17,15.

Ședința rămâne în continuare pentru Vineri, 5 Februarie 1943, la orele 16.

Prezentul Proces-verbal s'a aprobat în ședința dela 5 Februarie 1943.

Președinte (ss) *Grigore G. Stratilescu*

Secretar (ss) *Luca Bădescu*

ȘEDINȚA DELA 5 FEBRUARIE 1943

(în continuare a ședinței Comitetului dela 29 Ianuarie 1943)

Ședința se deschide la ora 16,15 sub președinția d-lui Președinte *Constantin D. Bușilă*, din Comitet fiind prezenți d-nii: *Atanasescu Teodor*, *Bădescu Luca*, *Băiatu D.*, *Balș Th.*, *Budeanu C.*, *Bujoiu I.*, *Bunescu Al.*, *Chițulescu I. I.*, *Ghica Șerban*, *Popescu Victor*, *Stan D.* și *Stratilescu Gr.* Iau parte d-nii: *Georgescu N.* însărcinat cu administrarea localului și d-nii: *Haret Spiru* și *Rădulescu Vlad* cenzori.

Ședința are loc în baza aceleiași autorizații eliberată pentru ședința dela 29 Ianuarie 1943 de Comandamentul Militar al Capitalei la 14 Ianuarie 1943.

D-l Secretar *Luca Bădescu*, citește procesul-verbal al primei părți a ședinței, ținută în ziua de 29 Ianuarie a. c., care se aprobă.

Înainte de a intra în ordinea de zi, D-l Președinte *Constantin D. Bușilă*, amintește Comitetului că Societatea Politehnică a mai pierdut în ultimul timp pe doi dintre cei mai marcanți membri ai săi pe *Nicu Teodorescu* și pe *Laurențiu Teodoreanu*.

Nicu Teodorescu, fost Director General al Căilor Ferate Române, fost Director General al Monopolurilor Statului și apoi ca o încununare a activității sale rodnice fost Ministru al Industriilor și Comerțului, în afară de activitatea sa la diferite alte Societăți cu caracter tehnic și industrial, lasă un gol greu de împlinit, memoria lui rămânând veșnică pentru toți cei ce l-au cunoscut sau au avut fericirea să lucreze cu el.

Laurențiu Teodoreanu, membru vechiu al Societății noastre, cu o frumoasă activitate în industria țării, fost membru în Consiliul de Administrație al Căilor Ferate Române, a depus mult zel pentru ridicarea prestigiului inginerilor români. Cu dispariția lui se răresc și mai mult cadrele vechilor ingineri români. Memoria lui va fi mereu prezentă în mintea celor ce l-au cunoscut și apreciat.

Comitetul a păstrat un minut de reculegere în memoria celor doi dispăruți.

D-l Casier *Th. Atanasescu*, prezintă proiectul dării de seamă financiară a Societății Politecnice din România la 31 Decembrie 1942, sintetizată prin *Bilanțul și Contul de gestiune*, precum și *Proiectul de Buget* pentru anul 1943.

Comitetul ia cunoștință de expunerea D-lui Casier *Atanasescu*, aducându-i mulțumiri pentru munca depusă în mod continuu pentru aducerea la bun sfârșit a socotelilor bănești ale Societății în timpuri atât de grele prin care trecem și dă aprobarea în principiu atât pentru bilanț cât și pentru contul de gestiune și hotărăște să fie tipărite în *Darea de seamă* generală pentru a fi trimise tuturor membrilor Societății pentru a lua cunoștință din timp și a aduce observațiile respective la Adunarea generală ordinară a Societății. În ceea ce privește *Bugetul* însă, Comitetul dând de asemenea aprobarea sa principală asupra capitolului care îl alcătuiesc, găsește că art. 1 dela venituri va trebui modificat în sensul că nu poate să rămână aceiași cotizație ca în anul trecut, ea trebuind să fie adusă cel puțin la nivelul cheltuielilor cu tipărirea și expedierea Buletinului, cheltuieli care se ridică, după prețurile de astăzi la peste 1.000 lei de persoană.

După explicațiile date de d-l casier *Th. Atanasescu*, Comitetul decide ca proiectul de buget să fie tipărit și el în forma propusă de d-sa, urmând ca în ședința viitoare a Comitetului și înainte de Adunarea generală să se ia o hotărâre definitivă asupra cuantumului cotizației ce urmează să fie supus discuției Adunării generale.

Se trece apoi la cercetarea diverselor.

Se ia în considerare cererea de înscriere ca membru nou a d-lui *Lucian Popovici* și se decide să fie trimisă la Buletin pentru publicare în conformitate cu prevederile art. 7 al Statutelor.

Ministerul Lucrărilor Publice și al Comunicațiilor, mulțumește pentru studiul d-lui *E. Prager*, cu privire la « Problema scurgerii zăpezii de pe acoperișuri direct în canal », rugând să se transmită d-lui Ing. *Emil Prager* mulțumirile Departamentului pentru aleasa d-sale contribuție în această chestiune.

D-l *Ioan Florescu*, Str. Epicol, 72 se oferă să preia asupra sa încasarea cotizațiilor membrilor din București și din Provincie și cere un onorariu de 25 % pentru anul în curs până la 31 Decembrie 1943.

D-l *D. Stan*, spune că se pretinde prea mult.

D-l *I. Bujoiu*, este de părere ca să se fixeze un termen până la care fiecare membru, să poată plăti cotizația direct la Societate, atât cât s'a fixat de Adunarea generală, după care termen urmărirea plății să fie încredințată d-lui *Ioan Florescu* sau altcuiva, însă, în acel caz fiecare să plătească pe lângă cotizația propriu zisă și remiza care se va hotări să fie dată celui ce face această urmărire.

D-l *Al. Bunescu*, atrage atenția asupra faptului că există o tradiție ca cotizația să-ți fie cerută de cineva, tradiție care explică de sigur și marea număr al celor restanți cu plata cotizațiilor despre care vorbea d-l Casier în *Darea de seamă financiară*; mai ales dacă ținem seama și de faptul că dela o vreme Societatea o duce greu și cu personalul de serviciu care era altădată utilizat și pentru asemenea prezentări pe la membri ca să le ceară să achite cotizațiile.

D-l *D. Băiatu*, emite părerea ca să se atașeze la fiecare Buletin câte un formular imprimat de cec, pe care, membrii găsindu-l gata făcut, își vor aminti fie să treacă pe la vreun oficiu poștal fie la Societate, cei din București, înlesnindu-le astfel posibilitatea de a ieși din situația neplăcută de restanțier, de multe ori, poate, fără voia celui în cauză.

D-l Președinte *Constantin D. Bușila*, rezumând discuțiile, este de părere că, în ceea ce privește pretenția d-lui *Ioan Florescu* de a i se da, drept remiză 25 % din încasări, trebuie studiată chestiunea și este probabil că se va putea stabili o scară, fixând remiza spre exemplu la 10 % până la suma de 500.000 lei; 15 % între 500.000 și un milion și eventual 20 % peste un milion sau o altă scară care se va găsi mai potrivită. În ceea ce privește propunerea, d-l *I. Bujoiu* o găsește foarte bună însă comportă sancțiuni imediate, în sensul că cel ce nu plătește nici a doua oară să fie radiat imediat din Societate. Propunerea d-lui *D. Băiatu* o găsește bună, dar trebuie studiată de Comitetul de Redacție al Buletinului.

În orice caz, fiind vorba de hotărâri importante care trebuiesc luate de Adunarea generală, se decide să fie formulate pentru a fi discutate în Adunarea generală, odată cu discuția *Bugetului*.

D-l Secretar General, *Șerban Ghica*, aduce la cunoștință că se modifică programul adunărilor Comitetului, suprimându-se ședințele dela 12 și 26 Februarie și înlocuindu-se cu o singură ședință la 19 Februarie.

Pe viitor ședințele vor fi convocate pentru ora 17.

D-l *I. Bujoiu*, roagă secretariatul ca la ședința viitoare să se pregătească o listă a Societăților care au fost admise ca membre ale Societății noastre precum și a celor care ar mai putea fi admise, pentru a se discuta în vederea demersurilor ce ar trebui să fie făcute pentru a le admite.

Ne mai fiind nimic la ordinea zilei, ședința se ridică la ora 17,30.

Prezentul proces-verbal a fost aprobat în ședința Comitetului dela 19 Februarie 1943.

Președinte (ss) *C. D. Bușilă*

Secretar (ss) *Luca A. Bădescu*

LUARE IN CONSIDERARE DE NOUI MEMBRI

În conformitate cu art. 7 al Statutului (modificat)¹⁾, Comitetul a luat în considerație următoarele cereri de admitere de noi membri:

În ședința dela 15 Ianuarie 1943

Nr. curent	Numele candidatului	Membri propunători	Studiile	Poziția actuală
1	Cârstoiu D. I.	Vâlcovici V. Germani D. Teodorescu C. C.	Fac. de Științe Buc. Ec. Nat. Sup. de l'Aéronautique Paris	Inginer la Subsecr. Stat al Aerului. Asis Polit. Buc.
2	Cismaru D-tru	Ciocârlie Gh. Popescu Nic.	Fac. de Științe	Căp. Dr. Chimist șef serv. Fabr. de Pulberi Dudești
3	Negoită Alex.	Panaitescu Gh. Budeanu Const.	Politehnica Buc.	Liber profesionist
4	Raicea Const.	Ciocârlie Gh. Popescu Nic.	Politehnica Buc.	Căp. Șef Lab. Bali- stică. Pulberăria Dudești
5	Săceanu Sabin	Cotovu Virgil Voiosu Teodor	Politehnica Timi- șoara	Director Șantierul Naval T.-Severin
6	Tsicura Const.	Manoliu Ion Atanasescu D.	Politehnica Buc.	Inginer la P.C.A.

¹⁾ Se reproduce art. din Statut:

- Propunerile pentru admiterea noilor membri, cu recomandățiunea a cel puțin
- 2 membri ai Societății se adresează Președintelui, fiind apoi supuse deliberării
- Comitetului.

In ședința dela 29 Ianuarie 1943

Nr. curent	Numele candidatului	Membri propunători	Studiile	Poziția actuală
1	Băiatu Cristian-Nicolae	Cantuniar I. Droescu I.	Politehnica Charlottenburg	—
2	Chiriac Vasilică	Bălan St. Popescu Victor	Politehnica Buc.	Inginer la S.T.B.
3	Marinescu A.	Ghica Șerban Balș Th.	Politehnica Buc.	Inginer la atelierele C.F.R.
4	Mircescu Gr.	Ghica Șerban Balș Th.	Politehnica Buc.	Ing. Prospector la A.C.E.X.
5	Tașcă Dan-Ion	Gheorghiu I. S. Gheorghiu M.	Politehnica Buc.	Ing. la Dir. Tehn. Serv. Studii S.S.A.
6	Predoiș Ion	Ghica Șerban Bădescu Luca	Politehnica Buc.	Inginer la Uzinele Vulcan
7	Strâmbeanu Șt.	Ghica Șerban Bădescu Luca	Politehnica Buc.	—

In ședința dela 5 Februarie 1943

1	Popovici E. Lucian	Ghica Șerban Bujoiu E. I.	Politehnica Buc.	—
---	-----------------------	------------------------------	------------------	---

D-nii membri cari ar avea de făcut vreo contestație asupra admisibilității vreunui din candidați, sunt rugați a le comunica Societății în termen de o lună, însoțind aceste contestații de motivele și eventual probele de care se servesc spre a susține contestația.

«După ce Comitetul le ia în considerație cu majoritate de $\frac{3}{4}$ din numărul membrilor prezenți, se publică numele celor luați în considerație, împreună cu titlurile, numele propunătorilor, poziția actuală și adresa, în primul număr al Buletinului, pentru ca toți membrii să poată lua cunoștință și să facă eventual contestație asupra admisibilității lor.

«După trecerea unei luni dela publicarea în Buletin, în prima ședință a Comitetului ce urmează, candidații asupra cărora nu s'a ivit nici o contestație, sunt proclamați membri ai Societății.

«Pentru cei asupra cărora s'a ivit vreo contestație, urmează să o studieze Comitetul și să decidă cu majoritate de $\frac{1}{4}$ din numărul membrilor prezenți dacă este cazul ca aceasta să fie admisă sau nu. În al doilea caz, candidatul este de asemenea proclamat membru al Societății ».



† *Andrei Ioachimescu*

† ANDREI IOACHIMESCU

de Prof. D. Germani

*« Putința de a trăi noi înșine în
sufletul altuia e singura adevărată
valoare omenească ».*

V. PĂRVAN.

În zorii zilei de 13 Martie 1943, s'au stins ultimele pâlپări ale unei vieți din cele mai rodnice: nobila viață a lui *Andrei Ioachimescu*, care a lăsat urme neșterse în mișcarea noastră culturală și economică din ultimii 50 de ani.

Un neobișnuit de lung și greu chin a sfârșit prin a răpi din mijlocul nostru la vârsta de 75 de ani, pe acest venerat profesor și om de mare acțiune. Deși toată lumea știa că *Andrei Ioachimescu* suferea de o boală ce-l reținea de ani de zile în casă, era cunoscut însă că aceasta nu-l împiedeca să continue de a dărui din inepuizabilele resurse ale viei sale inteligențe și din neasemuita sa putere de muncă. El lucra încă cu pasiune la publicarea tratatului său de Mecanică, ajutat de fostul său asistent credincios *Ing. Stoenescu*; de asemenea lucra la expedierea afacerilor « Soc. Cartea Românească », unde n'a încetat un moment să activeze ca administrator delegat dela chiar întemeierea Societății. De aceea moartea sa a fost totuși o surprindere dureroasă pentru toți prietenii și admiratorii săi, cari la *idele* lui Marte s'au adunat în număr foarte mare ca să-i aducă, în mult neîncăpătoarea biserică din str. Buzești, ultimul lor omagiu.

Origina și studii. Mlădiță a trunchiului românesc din Ardeal — cobora dintr'o distinsă familie transilvăneană cu numeroși cărturari și multe fețe bisericești — *Andrei Ioachimescu* vedea lumina zilei la *Ploești* la 31 Octomvrie 1868. Străbunicul său este preotul *Ioachim*, cel care în 1784 fuge din Transilvania, fiind condamnat la moarte prin spânzurătoare în timpul lui *Horia* și se stabilește mai întâi la Câmpulung-Muscel, unde păstorește la biserica Sf. Ilie, iar apoi în satul Nedelea unde îl află și ceasul din urmă la 1830. Bunicul său, tot *Ioachim*, e tot preot și păstorește la biserica Maica Precista din Ploești, trecând apoi în același oraș la biserica Sf. Vasile, pe care o zidește din temelie în 1834, iar după mistuirea ei prin incendiu, o reclădește la 1857. Iar tatăl lui, *Gheorghe-Popescu-Ioachimescu*, a fost agricultor și podgo-

rean și totodată efor al bisericii Sf. Vasile, la reconstrucția căreia a luat și el parte.

Andrei Ioachimescu a urmat școala primară la Ploești, primul an în școala particulară a unchiului său, preotul *Nicolae Ioachimescu*, iar următorii la școala primară Nr. 2 a orașului. În clasa I-a a avut ca învățător pe diaconul *Georgescu*, devenit mai târziu Mitropolitul *Pimen* al Moldovei.

În 1880—86 urmează școala comercială din Ploești iar în 1886—87 pe cea din București, după care intră în anul preparator iar în 1888 în anul I al Șc. Naționale de Poduri și Șosele, clasificat primul. Printre cei 18 elevi ai promoției era și *Vasile Cristescu*, un alt stâlp, ca și *Andrei Ioachimescu*, al «Gazetei Matematice», fondată mai târziu de ei, împreună cu profesorii: *Gh. Țițeica* și *Ion Ionescu*.

În Iunie 1892 își ia diploma (Nr. 36) și este numit inginer la Serviciul Studiilor și Construcțiilor din Minist. Lucrărilor Publice, repartizat la construcția liniei Tg.-Ocna—Moinești, după care la puțin timp trece la Serviciul Monopolurilor Statului. În toamna 1892, este trimis de acest Serviciu la Paris, spre a urma cursurile Școlii Centrale de Artă și Manufactură, cu scopul de a se specializa în fabricarea tutunului și chibriturilor. Paralel, se înscrie (Oct. 1892) la Facultatea de Științe din Paris, obținând licența în Matematică la 9 Aprilie 1894. În același an, terminându-și studiile la Școala Centrală de Arte și Manufactură, se reîntoarce la București unde își reia activitatea la R.M.S.

Profesorat. Doi ani după aceasta este numit profesor de Matematică la Școala de Telegraf și Poștă, precum și conferențiar la cursul de algebră superioară dela Facultatea de Științe din București.

În 1897 suplinește pe *Spiru Haret* la catedra de Geometrie Analitică dela Școala Națională de Poduri și Șosele, la care în 1908 este numit profesor de Mecanică rațională — după moartea profesorului *Chirilov*.

Timpe de trei decenii *Andrei Ioachimescu* și-a ilustrat catedra, slujind statornic cu devotament și pasiune această instituție de cultură tehnică superioară.

Numele său va rămâne legat de dezvoltarea vechii Școli Naționale de Poduri și Șosele și actuală Politehnică, unde învățământul fundamental al Mecanicei, profesat de acest necontestat maestru, a format structura spiritului ingineresc a atâtor generații.

Expunerea sa clară și însuflețită, raționamentul strâns și convingător, metoda lui excelentă și o artă fără de pereche de pedagog, alcătuiau fondul acestui învățământ al Mecanicei Raționale, pe care *Andrei Ioachimescu*, distins inginer și totodată emerit matematician, îl împărtășea elevilor, captivați de farmecul prelegerilor sale.

În 1937, *Andrei Ioachimescu* simțind, după propria sa mărturisire, că slăbirea sănătății începuse să-i micșoreze puterile necesare unei impecabile slujiri a catedrei, se retrage, dându-și demisia la 1 Noembrie.

În lungul său profesorat *Andrei Ioachimescu* a avut o grijă și o dragoste părintească pentru elevii lui, căroră știa să le câștige inima. El nota și știa situația fiecărui elev, putând-o identifica multă vreme

după absolvire, de câte ori în ședințele consiliului profesoral era nevoie de o informație.

Spiritul său obiectiv de dreptate și dragoste pentru tineretul studios au făcut din el un profesor preferat, a cărui amintire, plină de simpatie, stăruie îndelung și dincolo de băncile școlii. Elevii lui, pentru care cursul său de Mecanică era o desfătare spirituală, apreciau deopotrivă și însușirile sufletești ale acestui dascăl de factură clasică.

La rândul lor și profesorii dela Politehnică stimau și prețuiau cu deosebire pe *Andrei Ioachimescu*, care nu numai că împrumuta Școlii prestigiul complexei sale personalități, dar era și un bun coleg și un neprețuit prieten.

La Gazeta Matematică. În cadrul « Soc. Gazeta Matematică » *Andrei Ioachimescu* a lucrat neîntrerupt dela înființarea ei în 1895, când primul articol apărut (15 Sept.) purta semnătura lui, și până la ultima lui clipă de gândire, publicând articol după articol, precum și probleme de algebră și mecanică. Este duios să reamintim, cu acest prilej, cum, în mansarda tipografiei, *Andrei Ioachimescu* făcea schimbul cu *V. Cristescu* pentru a învăța pe lucrătorul *Mache* să culeagă și să corecteze expresiile matematice.

Lucrări științifice. Din lucrările științifice ale lui *Andrei Ioachimescu* menționăm:

- 1901. Culegere de probleme de aritmetică, geometrie, algebră și trigonometrie în colaborare cu *Gh. Țițeica*, *V. Cristescu* și d-l *Ion Ionescu*.
- 1904. Culegere de probleme de algebră.
- 1922. Culegere de probleme de mecanică și geometrie analitică în colaborare cu *Gh. Țițeica*.
- 1923. Vocabularul matematic — în colaborare cu: *Gh. Țițeica*, *Traian Lalescu*, *Gh. Em. Filipescu* și d-l *Ion Ionescu*.

Mai menționăm cursul litografiat, pe care *Andrei Ioachimescu* avea grijă să-l perfecționeze în fiecare an cu o rară minuțiozitate, precum și 2 volume de probleme propuse de el și rezolvate de elevii școlii.

Sintetizând opera științifică, desfășurată atât în jurul « Gazetei Matematice » cât și în publicarea de lucrări didactice, putem spune, cu teama de a ne repeta, că preocupările sale izvorau din marea lui dragoste pentru tineretul dornic de cunoștințe, căruia i-a închinat activitatea sa științifică, în vederea pregătirii temeinice a acestuia în domeniul științelor pozitive, care formează de altfel și bazele pregătirii ingineriești.

Activitatea în afară de școală. Dar *Andrei Ioachimescu*, cu înclinarea sa pentru științele exacte, cu pregătirea primită în școlile comerciale și cu un simț profund al realităților, câștigat într-o experiență îndelungată, acumulată zi de zi grație unui spirit pătrunzător de observație, a putut fi util țării și în afară de cariera sa profesorală în vastele domenii *technic*, *economic*, *industrial* și *social*. Ascendența sa osebit religioasă și educația primită în cultul adevărului și iubirii de țară, explică fără îndoială simțul adânc de împlinire a datoriei și al muncii conștiințioase, care au făcut din *Andrei Ioachimescu* un realizator pe atât de variate tărâmuri.

La Stat. R.M.S. În primul rând trebuie relevată activitatea lui *Andrei Ioachimescu* în serviciul Statului și în special al R.M.S., unde a funcționat dela 1892 până la 1910, fiind înaintat la 1 Noemvrie 1895 la gradul de subdirector, iar la 29 Martie 1902, de director al manufacturii de tutun « Belvedere ».

La 29 Ianuarie 1903 este numit subdirector general la R.M.S., în care calitate rămâne până la 1905, pentru a se reîntoarce la postul de director al « Manufacturii Belvedere », unde a activat până la 1910. În acest răstimp a adus multe perfecționări la instalații și la metodele de lucru, ocupându-se, din dragoste pentru personal, și cu opere de asistență socială a funcționarilor R.M.S. și a lucrătorilor, care numărau nu mai puțin de 3000 de suflete.

Opera lui *Andrei Ioachimescu* la această instituție de Stat este remarcabilă și a lăsat dăre adânci ale spiritului său de organizator și de om de bine.

În întreprinderile românești. Marele patriot *Vintilă Brătianu* a prețuit cu deosebire cunoștințele și aptitudinile lui *Andrei Ioachimescu*, însușinduși colaborarea lui în acțiunea sa susținută de stimulare a inițiativei românești și de naționalizare a marilor întreprinderi, cari erau aproape exclusiv în mâinile străinilor.

Experiența lui *Andrei Ioachimescu* și rarele lui calități de organizator și administrator, verificate atât în comitetul de direcție al Politehnicei cât și la direcția Regiei Monopolurilor, au fost larg folosite în acea epocă de creație.

N'a fost întreprindere românească, de ex.: « Soc. de Locuințe Ef-tine », « Soc. Govora-Călimănești », « Cartea Românească », « Edilitatea » etc., în care *Andrei Ioachimescu* să nu fi fost unul din principalii fondatori sau însuflețitori, și căreia să nu-i fi imprimat pecetea spiritului său ager și impulsul neobositei sale hărnicii.

De aceea, când se va scrie cândva istoria acelei epoci de renaștere a spiritului românesc de întreprindere, în care munca și priceperea inginerului s'au arătat fecunde, meritul de inițiator și promotor al acestei mișcări va cinsti și numele lui *Andrei Ioachimescu*, alături de aureola lui de profesor.

În mișcarea cooperatistă. Timp de 10 ani a luat parte la îndrumarea mișcării cooperatiste din epoca ce a urmat războiului nostru de întregire. Când anume, *I. Gh. Duca* a transformat structura Cassei Centrale a Cooperatiei, pentru a da puțința mișcării cooperatiste să treacă mai adânc dela operațiunile simple de bancă și de exploatare agricole la activități mai dezvoltate industriale și comerciale prin înființarea Centralei Cooperatiste, *Andrei Ioachimescu*, numit membru în Consiliul de administrație al acestei instituții din partea Ministerului de Industrie și Comerț, i-a pus la dispoziție competența sa tehnică și financiară pe tot acest răstimp. Cooperativele de exploatare forestieră și fabricație de cherestea, cooperativele miniere, cele de industrializarea fructelor, de exploatarea bălților și comercializarea peștelui, cooperativele de meseriași, ca și cele de librărie și tipografie, s'au folosit în deosebi de îndrumările sale. Problemele sociale multiple, puse după război,

nu se puteau rezolvi numai prin împrumut și aveau să cuprindă nu numai populația dela câmp, ci din întregul teritoriu atât de variat al țării. Toate aceste probleme au format obiectul preocupărilor lui *Andrei Ioachimescu*.

La sfaturile Statului. El a fost numit de asemenea în Consiliul de administrație al Casei Autonome a Mon. Statului, unde ajunge Președinte de Consiliu, precum și în Consiliul de administrație C.F.R. Aproape nu este mare instituție de stat sau întreprindere particulară în care sfatul lui *Andrei Ioachimescu* să nu fie căutat și folosit.

Ostaș. Biografia lui *Andrei Ioachimescu* n'ar fi completă, dacă nu s'ar spune câteva cuvinte și despre activitatea lui de ostaș.

La 15 Martie 1897 a obținut gradul de sublocotenent în regimentul 1 Geniu; dela 1916—18 *Andrei Ioachimescu* este mobilizat ca ofițer de geniu și ia parte la înaintarea în Transilvania într'un regiment de C.F. în cadrele Armatei de Nord sub comanda Generalului *Presan*. După retragerea din Transilvania, în timpul căreia reușește să evacueze depozitele armatei sub focul inamic, el trece la Marele C. G. În timpul retragerii din Muntenia rămâne printre ultimii la Buzău pentru a executa distrugeri și a împiedeca înaintarea trupelor inamice. În Aprilie 1917 este trimis la Odesa pentru aprovizionări de materiale pentru armată, iar în Iunie 1917 la Petrograd, unde activează ca șef al Serviciului de Aprovizionări și Transporturi, pendinte de Ministerul Munițiilor din țară. În această calitate am avut prilejul să-l întâlnesc în Decembrie 1917, în trecerea mea prin Petrograd spre Londra și Paris unde eram trimis în misiune.

Optimismul și încrederea lui *Andrei Ioachimescu* în victoria noastră finală m'au impresionat în acele vremuri atât de tulburi și întunecate.

Acest optimism și această încredere se întrezăresc și în notele lui scrise, chiar în vremurile triste de exil ce au urmat, la aflarea condițiilor păcii dela Buftea.

Iată un extras din acele note, datat Stockholm 12.III.919 și pe care îl datorăm bunăvoinței fiului său, care ni le-a pus la îndemână.

« Eri am cetit condițiile preliminare de pace. Deși le știam, cetitul lor m'a turburat adânc. Situația noastră este extrem de grea. Este un război cu desăvârșire nenorocit, pe care dușmanii noștri îl exploatează fără cruțare. Toată noaptea nu am dormit și îmi vine să plâng de simțuția ce ni s'a creat. Spre a nu mă mai gândi caut să lucrez cu toată ardoarea la refacerea culegerii de probleme de algebră, dar lucrarea se resimte de starea mea sufletească; fac greșeli multe din distracție...

« Consecințele sunt grele și nedrepte, dar așa a fost să fie...

« *Eu cred în justiția immanentă a lucrurilor și nedreptatea ce ni se face acum, nu va fi de lungă durată* ».

Credința lui *Andrei Ioachimescu* s'a realizat și optimismul său sănătos nu a fost desmințit de cele ce au urmat.

Sfârșit de viață. Să sperăm că vor fi tot atât de profetice și rândurile, cu care termină următoarea scrisoare din 13 Sept. 1942, adresată fiului său la Odesa:

«Eri am primit două cărți poștale dela tine. Aceea, în care spui că ai intrat în a șasea lună de când ești la Odesa, dar că moralul și sănătatea sunt bune, mi-a deșteptat multe amintiri dela celălalt război. Mă gândeam la cei de atunci: *Diamandi, Drăgănescu, Popa Burcă, Simu, Georgescu, Lălu, Liteanu, Ion* ordonanța, etc.

«Unii nu mai sunt, de alții nu mai știu nimic. Și atunci au fost greu-tăți, dar s'a terminat cu bine. *Sunt convins că și acum va fi tot așa din toate punctele de vedere.* Sănătate și voie bună să fie... ».

Cât optimism nu se desprinde din aceste linii duioase, scrise din odaia sa de suferință, în care, viața lui activă și rodnică, scursă în continuă frământare între catedră și posturile lui de comandă, a trebuit să fie confinată, dar unde activitatea sa cerebrală n'a încetat o clipă, până în momentul când puterile lui pământești l-au părăsit.

În această perioadă tragică, în care facultățile lui intelectuale păreau a supraviețui triumfătoare corpului trudit de chinuri, *Andrei Ioachimescu* își vedea lucid sfârșitul, după cum rezultă din ultima scrisoare adresată tot fiului său la 2.II.943:

«Acum te aștept să vii și tu, după cum mi-ai promis. Pe aci a început să miroasă a primăvară. Eu cel puțin o simt, căci toate reacțiunile din corp au început să iasă la suprafață. Ce va mai fi, vom vedea. Deocamdată văd aproape zilnic cum câte unul din contemporanii mei se duc: zilele trecute *N. Teodorescu*, azi *Laurențiu Teodoreanu*; ce să-i faci, așa e legea naturii ».

Acesta parcă a fost cântecul său de lebedă, căci, nu mult după aceea, nobila sa viață a apus.

* * *

Andrei Ioachimescu lasă în inimile tuturor amintirea scumpă a unui om de bine și de o necontestată valoare, cu toată proverbiala lui modestie, fecund prin realizările multiple, cari îi vor perpetua amintirea.

Țara pierde un fiu cu rare însușiri cetățenești, învățământul tehnic superior unul din cei mai autentici reprezentanți ai săi, industria și economia țării un mare animator și sfătuitor.

Societatea Politehnică, din care a făcut parte încă dela înființarea ei, fiind timp de 42 de ani membru în Consiliu — un timp chiar vicepreședinte —, pierde unul din cei mai străluciți membri ei săi, din acei ingineri, a căror universalitate de cunoștințe și fecunditate de concepție și de muncă a însemnat la noi o etapă de dezvoltare și de progres și pe care Corpul Tehnic Român îi va revendica totdeauna cu mândrie.

ELEMENTE PENTRU CALCULUL CONDUCTELOR

de Ing. IULIAN MATEESCU

1. Vom considera trei formule pentru calculul conductelor de oțel și anume:

$$I. Q = C \sqrt{D^5 \mathfrak{f}}$$

$$II. Q = \frac{13,316}{(10^6 \nu)^{0,1428}} D^{\frac{4,75}{1,75}} \mathfrak{f}^{\frac{1}{1,75}} \quad (\text{Blasius})$$

$$III. Q = \frac{11,3027}{(10^6 \nu)^{0,0789}} D^{\frac{5}{1,875}} \mathfrak{f}^{\frac{1}{1,875}} \quad (\text{Biel})$$

în care notațiunile sunt:

Q debitul conductei în litri/minut

D diametrul conductei în cm

$\mathfrak{f}$ pierderea de sarcină în metri coloană de lichid pe metru

C din formula I este o constantă cu valoarea ¹⁾

$C = 14,5$ pentru petrol lampant

$C = 11,5$ pentru țitei

ν viscozitatea cinematică a lichidului, în $m^2/sec.$, deci $10^6 \nu$ este viscozitatea exprimată în centistok (cSt).

În toate cazurile pe care le vom examina mai departe, vom presupune că toate conductele sunt parcurse de un același lichid cu o anumită viscozitate. Structura formulelor I, II și III este deci aceeași și le putem scrie sub formă generală:

$$Q = C D^a \mathfrak{f}^b.$$

C fiind o constantă.

¹⁾ Tancred Constantinescu, *Memoriu asupra motorilor și pompelor din Stațiunile de pompare Ploiești, Buzău și Hagiieni*. Tip. „Eminescu”, București, 1913.

Valorile exponenților a și b sunt:

	a	b	$\frac{1}{b}$
Formula I .	$\frac{5}{2}$	$\frac{1}{2}$	2
« Blasius » .	$\frac{4,75}{1,75}$	$\frac{1}{1,75}$	1,75
« Biel » . .	$\frac{5}{1,875}$	$\frac{1}{1,875}$	1,875

Vom considera în special, după cum vom vedea mai departe, cazul în care $D = 10$ cm, valoare pentru care formulele devin:

$$\text{I. } Q = 316C \sqrt{\mathfrak{f}} \quad (1)$$

$$\text{II. } Q = 6892 \frac{\mathfrak{f}^{\frac{1}{1,75}}}{(10^6 \nu)^{0,1428}} \quad (\text{Blasius}) \quad (2)$$

$$\text{III. } Q = 5246 \frac{\mathfrak{f}^{\frac{1}{1,875}}}{(10^6 \nu)^{0,0789}} \quad (\text{Biel}) \quad (3)$$

Formula lui *Biel* (III) este aplicabilă conductelor de oțel, oricare ar fi lichidul considerat.

Pentru lichidele cu vâscozitate mare, cum sunt țiteiul și unele din derivatele sale, se aplică formula lui *Blasius* (II) atunci când numărul lui *Reynolds*, pentru cazul considerat, este cuprins între limitele: $2000 < Re < 150.000$, în care d este diametrul conductei, în metri.

2. Să considerăm cazul din fig. 1 al conductelor așezate în derivație între punctele A și B.

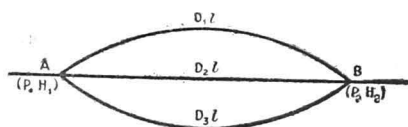


Fig. 1.

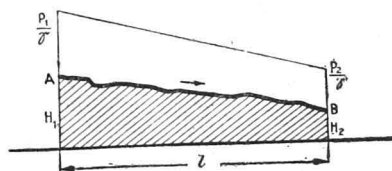


Fig. 2.

În punctul A presiunea este P_1 și altitudinea H_1 , iar în punctul B presiunea este P_2 și altitudinea H_2 .

Scriem relația

$$\mathfrak{f} = \frac{P_1 - P_2}{\gamma l} + \frac{H_1 - H_2}{l} \quad (4)$$

$$\mathfrak{f} l = \frac{P_1 - P_2}{\gamma} + H_1 - H_2$$

TABLEUL I

Diametrul nominal	Grosimea peretilor	Diametrul interior	«Blasius»			Valoarea R_e limită	«Biel»			Formula I			
			$2.000 < R_e < 150.000 d$				$R_e > 150.000 d$						
			m	$\frac{1}{m} \frac{1}{b}$	$\frac{2}{m} \frac{1}{a}$		m	$\frac{1}{m} \frac{1}{b}$	$\frac{2}{m} \frac{1}{a}$	m	$\frac{1}{m} \frac{1}{b}$	$\frac{2}{m} \frac{1}{a}$	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	
Inch.	mm	mm											
5"	6,58	128,14	1,960	3,247	1,642	19.200	1,936	3,455	1,642	1,859	3,455	1,642	
9"	8,74	227,00	9,252	49,10	5,153	34.000	8,895	60,28	5,153	7,764	60,28	5,153	
10"	9,30	254,46	12,61	84,46	6,476	38.100	12,06	106,7	6,476	10,33	106,7	6,476	
6 3/8"	10,973	146,329	2,810	6,10	2,141	21.900	2,759	6,709	2,141	2,591	6,709	2,141	
9"	6,5	215,00	7,984	37,94	4,623	32.200	7,696	45,94	4,623	6,778	45,94	4,623	
10"	7,0	240,00	10,76	63,97	5,760	36.000	10,31	79,63	5,76	8,923	79,63	5,76	
5 1/2"	6,553	128,194	1,962	3,253	1,642	19.200	1,936	3,455	1,642	1,859	3,455	1,642	
5 1/2"	9,525	122,250	1,725	2,596	1,494	18.300	1,708	2,731	1,494	1,652	2,731	1,494	
8 3/8"	12,700	193,675	6,013	23,10	3,751	28.900	5,825	27,25	3,751	5,220	27,25	3,751	
10 3/4"	9,271	254,508	12,62	84,54	6,476	38.100	12,06	106,7	6,476	10,33	106,7	6,476	

	«Blasius»	«Biel»	Formula I
	$\left(\frac{D}{10}\right)^{\frac{4.75}{1.75}}$	$\left(\frac{D}{10}\right)^{\frac{5}{1.85}}$	$\left(\frac{D}{10}\right)^{\frac{5}{2}}$
$\frac{1}{m} \frac{1}{b}$	$\left(\frac{D}{10}\right)^{4.75}$	$\left(\frac{D}{10}\right)^5$	$\left(\frac{D}{10}\right)^5$
$\frac{2}{m} \frac{1}{a}$	$\left(\frac{D}{10}\right)^2$	$\left(\frac{D}{10}\right)^2$	$\left(\frac{D}{10}\right)^2$
D in cm, $D_2 = 10$ cm			

Notăm cantitatea din membrul al doilea cu Δ_{12}

$$\Delta_{12} = \frac{P_1 - P_2}{\gamma} + H_1 - H_2 \quad (5)$$

deci

$$\mathfrak{J}l = \Delta_{12}. \quad (6)$$

Cele trei conducte din fig. 1, așezate în derivație între punctele A și B , au aceeași lungime l . Diametrele lor respective le notăm cu D_1, D_2, D_3 .

Aplicând formula care ne dă debitul conductelor, scriem pentru fiecare în parte următoarele relații:

$$Q_1 = CD_1^a \mathfrak{J}_1^b \quad \mathfrak{J}_1 = \frac{\Delta_{12}}{l}$$

$$Q_2 = CD_2^a \mathfrak{J}_2^b \quad \mathfrak{J}_2 = \frac{\Delta_{12}}{l}$$

$$Q_3 = CD_3^a \mathfrak{J}_3^b \quad \mathfrak{J}_3 = \frac{\Delta_{12}}{l}.$$

Și în consecință: $\mathfrak{J}_1 = \mathfrak{J}_2 = \mathfrak{J}_3 = \mathfrak{J}$

$$Q_1 = CD_1^a \mathfrak{J}^b$$

$$Q_2 = CD_2^a \mathfrak{J}^b$$

$$Q_3 = CD_3^a \mathfrak{J}^b.$$

Să considerăm (fig. 3) că între punctele A și B s'ar mai afla încă o conductă de aceeași lungime l și de diametru D_s , arbitrar ales.

Avem,

$$\mathfrak{J}_s = \frac{\Delta_{12}}{l} = \mathfrak{J} \quad (7)$$

$$Q_s = CD_s^a \mathfrak{J}^b \quad (8)$$

Notăm raporturile,

$$\frac{Q_1}{Q_s} = \left(\frac{D_1}{D_s}\right)^a = m_1 \quad (9)$$

$$\frac{Q_2}{Q_s} = \left(\frac{D_2}{D_s}\right)^a = m_2 \quad (9a)$$

$$\frac{Q_3}{Q_s} = \left(\frac{D_3}{D_s}\right)^a = m_3 \quad (9b)$$

urmează că,

$$Q_1 = m_1 Q_s$$

$$Q_2 = m_2 Q_s$$

$$Q_3 = m_3 Q_s$$

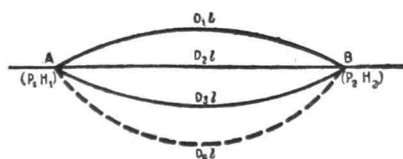


Fig. 3.

TABLOUL II

Dia- metrul nomi- nal	Grosi- mea pereți- lor	Diametrul interior	« B l a s i u s »			Valoarea R_e limită	« B i e l »			F o r m u l a I		
			$2.000 < R_e < 150.000 d$				$R_e > 150.000 d$					
			m	$\frac{1}{m} \frac{b}{m}$	$\frac{2}{m} \frac{a}{m}$		m	$\frac{1}{m} \frac{b}{m}$	$\frac{2}{m} \frac{a}{m}$	m	$\frac{1}{m} \frac{b}{m}$	$\frac{2}{m} \frac{a}{m}$
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
Inch.	mm	mm										
3"	4,75	78,75	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
3"	6,00	76,25	0,4791	0,2758	0,5814	11.400	0,4853	0,2578	0,5814	0,5077	0,2578	0,5814
4"	5,00	103,50	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
4"	6,50	100,50	1,013	1,024	1,010	15.700	1,013	1,025	1,010	1,013	1,025	1,010
5"	5,00	129,00	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
5"	7,00	125,00	1,832	2,886	1,563	18.700	1,813	3,052	1,563	1,747	3,052	1,563
6"	5,50	153,50	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
6"	7,50	149,50	2,978	6,754	2,235	22.500	2,921	7,468	2,235	2,733	7,468	2,235
8"	7,00	205,08	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
8"	8,00	203,08	6,841	28,95	4,125	30.900	6,612	34,56	4,125	5,879	34,56	4,125
10"	7,75	257,55	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
10"	9,25	254,55	12,62	84,53	6,477	38.100	12,07	106,8	6,477	10,33	106,8	6,477
12"	8,25	307,35	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
12"	9,50	304,85	20,59	199,1	9,290	45.600	19,51	263,1	9,290	16,22	263,1	9,290
14"	9,50	336,60	26,95	319	11,33	50.400	25,42	432,1	11,33	20,79	432,1	11,33
16"	9,50	387,40	39,47	622	15,01	58.000	36,99	872,6	15,01	29,54	872,6	15,01
18"	10,50	436,20	54,46	1.093	19,03	65.400	50,75	1.580	19,03	39,74	1.580	19,03
20"	11,00	486,00	73,04	1.826	23,62	72.900	67,70	2.711	23,62	52,07	2.711	23,62

TABLOUL III

Debitul unei conducte de diametru $D_s = 100$ mm, după formula I

j	$Q = C \sqrt{D_s^5 j}$			j ¹⁾
	Debitele sunt date în litri/minut			
	C = 11,5	C = 12,5	C = 14,5	
1	2	3	4	5
0,00010	36,37	39,53	45,85	0,010
12	39,84	43,30	50,23	12
15	44,54	48,41	56,16	15
20	51,43	55,90	64,85	20
22	53,94	58,63	68,01	22
25	57,50	62,50	72,50	25
30	62,99	68,46	79,42	30
32	65,05	70,71	82,02	32
35	68,03	73,95	85,78	35
40	72,73	79,06	91,71	40
42	74,53	81,01	93,97	42
45	77,14	83,85	97,27	45
50	81,32	88,39	102,5	50
55	85,29	92,70	107,5	55
60	89,08	96,82	112,3	60
65	92,71	100,8	116,9	65
70	96,22	104,6	121,3	70
80	102,8	111,8	129,7	80
90	109,1	118,6	137,5	90
0,0010	115,0	125,0	145,0	0,10
12	126,0	136,9	158,8	12
15	140,8	153,1	177,6	15
20	162,6	176,8	205,1	20
22	170,6	185,4	215,1	22
25	181,8	197,6	229,3	25
30	199,2	216,5	251,2	30
32	205,7	223,6	259,4	32
35	215,1	233,8	271,3	35
40	230,0	250,0	290,0	40
42	235,7	256,2	297,2	42
45	244,0	265,2	307,6	45
50	257,1	279,5	324,2	50
55	269,7	293,1	340,0	55
60	281,7	306,2	355,2	60
65	293,2	318,7	369,7	65
70	304,3	330,7	383,6	70
80	325,3	353,6	410,1	80
90	345,0	375,0	435,0	90
0,010	363,7	395,3	458,5	1,00

¹⁾ Pentru valorile lui j cuprinse între 0,0001 și 0,01 (coloana 1) se vor lua valorile corespunzătoare ale debitului din coloanele 2, 3 sau 4.

Pentru valorile lui j cuprinse între 0,01 și 1 (coloana 5), pentru a obține valorile corespunzătoare ale debitului vom multiplica cu 10 cifrele din coloanele 2, 3 sau 4.

Debitul total al celor trei conducte este,

$$Q_{total} = Q_1 + Q_2 + Q_3 = (m_1 + m_2 + m_3) Q_s \quad (10)$$

rezultă de asemenea,

$$\frac{Q_1}{Q_2} = \frac{m_1}{m_2} \quad \frac{Q_1}{Q_3} = \frac{m_1}{m_3} \quad (11)$$

$$\frac{Q_1}{Q_1 + Q_2 + Q_3} = \frac{m_1}{m_1 + m_2 + m_3}, \text{ etc.} \quad (12)$$

Putem deci calcula debitul total Q al celor 3 conducte cu relația (10), cunoscând pe Q_s care se calculează cu formula (8)

$$Q_s = CD_s^a \tilde{f}^b \quad \text{în care } \tilde{f} = \frac{A_{12}}{l}.$$

Diametrul D_s poate fi arbitrar ales. Pentru a înlesni calculele am luat $D_s = 100$ mm. Indicii m_1 , m_2 , m_3 sunt astfel determinați și valoarea lor se poate calcula pentru fiecare diametru propus.

Tabloul I cuprinde valorile indicilor m , calculate pentru câteva din diametrele uzuale la conductele de petrol.

Tabloul II cuprinde valorile lui m , calculate pentru conducte dela 3"Ø până la 20"Ø. Diametrele și grosimea pereților corespund noilor condițiuni tehnice germane pentru țevi de oțel, pentru conducte de petrol.

Pentru aflarea directă a debitului Q_s corespunzător conductei de referință cu diametrul $D_s = 100$ mm, am calculat tabloul III care ne dă valorile debitului Q_s pentru diferite valori ale lui $\tilde{f}$ cuprinse între $\tilde{f} = 0,0001$ și $\tilde{f} = 1$, pentru valorile utile ale coeficientului C din formula I.

Calculul se urmează astfel:

Din elementele date aflăm pe $\tilde{f}$

$$\tilde{f} = \frac{A_{12}}{l}.$$

În tabloul III găsim apoi valoarea Q_s corespunzătoare, pentru lichidul respectiv (petrol sau țiței).

Debitul real total este dat atunci de relația (10)

$$Q_{total} = (m_1 + m_2 + m_3) Q_s$$

apoi avem,

$$Q_1 = \frac{m_1 Q_s}{m_1 + m_2 + m_3}$$

$$Q_2 = \frac{m_2 Q_s}{m_1 + m_2 + m_3}, \text{ etc.}$$

Valorile m_1, m_2, m_3 , le luăm din tabloul I sau II, sau le calculăm conform relației (9).

3. Să considerăm iarăși fig. 1.

Ne propunem să găsim lungimea l_e a unei conducte de diametru D_s care supusă sarcinii Δ_{12} (5), adică tocmai diferenței de presiune și de altitudine care există între punctele A și B , să ne dea debitul total Q al celor trei conducte aflate în derivație și aceeași pierdere totală de sarcină.

Vom scrie deci,

$$Q_1 + Q_2 + Q_3 = Cj^b (D_1^a + D_2^a + D_3^a) = Cj_s^b D_s^a$$

$$\left(\frac{j_s}{j}\right)^b = \left(\frac{D_1}{D_s}\right)^a + \left(\frac{D_2}{D_s}\right)^a + \left(\frac{D_3}{D_s}\right)^a = m_1 + m_2 + m_3$$

$$\frac{j_s}{j} = (m_1 + m_2 + m_3)^{\frac{1}{b}}$$

$$j_s = \frac{\Delta_{12}}{l_e} \quad j = \frac{\Delta_{12}}{l} \quad \text{iar} \quad \frac{j_s}{j} = \frac{l}{l_e}$$

deci,

$$\frac{l}{l_e} = (m_1 + m_2 + m_3)^{\frac{1}{b}}$$

$$l_e = \frac{l}{(m_1 + m_2 + m_3)^{\frac{1}{b}}} \quad (13)$$

l_e este deci lungimea unei conducte de diametru D_s , echivalentă cu cele trei conducte aflate în derivație între punctele A și B .

Să presupunem acum că între A și B se găsește o singură conductă de diametru D_1 . Rămâne din relația (13),

$$l_e = \frac{l}{m_1^{\frac{1}{b}}} \quad (14)$$

Putem deci înlocui pe porțiunea AB conducta de diametru D_1 și lungime l printr-o conductă de diametru D_s și de lungime l_e , debitul și pierderea totală de sarcină vor rămâne aceleași.

Observație. Dacă în relația (13) notăm,

$$m = m_1 + m_2 + m_3 \quad (15)$$

avem,

$$l_e = \frac{l}{m^{\frac{1}{b}}}$$

iar prin definiție

$$m = \left(\frac{D}{D_s}\right)^a$$

Indicele m corespunde deci unei conducte de diametru D și de lungime l care este echivalentă cu conducta D_s de lungime l_e și deci este echivalentă cu cele trei conducte paralele D_1, D_2, D_3 , de lungime l .

Pentru calculul diametrului D avem relația,

$$D = D_s m^{\frac{1}{a}}$$

D poate fi însă aflat și cu ajutorul tabloului I sau II, căutând diametrul care corespunde indicelui $m = m_1 + m_2 + m_3$.

4. Să considerăm cazul din fig. 4.

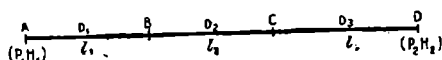


Fig. 4.

Conducta AD este alcătuită din tronsonul AB de diametru D_1 și lungime l_1 , BC de diametrul D_2 și lungime l_2 și CD de diametru D_3 și lungime l_3 .

Putem înlocui conducta AB printr-o conductă de diametru D_e și lungime

$$l_e = \frac{l_1}{m_1^{\frac{1}{b}}}$$

de asemenea pentru BC și CD

$$l'_e = \frac{l_2}{m_2^{\frac{1}{b}}} \quad l''_e = \frac{l_3}{m_3^{\frac{1}{b}}}$$

Fiindcă am substituit acum celor trei conducte D_1, D_2 , și D_3 câte o conductă de diametru D_s , lungimea ei totală va fi

$$L_e = \frac{l_1}{m_1^{\frac{1}{b}}} + \frac{l_2}{m_2^{\frac{1}{b}}} + \frac{l_3}{m_3^{\frac{1}{b}}} \quad (16)$$

Relația (16) ne dă lungimea unei conducte de diametru D_s , echivalentă din punctul de vedere al debitului și al pierderii totale de sarcină cu conducta dată.

Insemnând cu $\mathcal{F}_1, \mathcal{F}_2$ și $\mathcal{F}_3$ pierderea reală de sarcină pe metru, avem pentru conductele în serie D_1, D_2 și D_3 ,

$$\begin{aligned} \mathcal{F}_1 l_1 &= \mathcal{F}_s l_e & \mathcal{F}_2 l_2 &= \mathcal{F}_s l'_e & \mathcal{F}_3 l_3 &= \mathcal{F}_s l''_e \\ \frac{\mathcal{F}_1}{\mathcal{F}_s} &= \frac{l_e}{l_1} = \frac{1}{m_1^{\frac{1}{b}}} & \frac{\mathcal{F}_2}{\mathcal{F}_s} &= \frac{l'_e}{l_2} = \frac{1}{m_2^{\frac{1}{b}}} & \frac{\mathcal{F}_3}{\mathcal{F}_s} &= \frac{l''_e}{l_3} = \frac{1}{m_3^{\frac{1}{b}}} \end{aligned}$$

și cunoaștem astfel raportul dintre pierderea reală de sarcină și cea fictivă.

Să calculăm viteza cu care circulă lichidul prin aceste conducte. Viteza în conducta D_s este,

$$v_s = \frac{Q_s}{\frac{\pi D_s^2}{4}} \quad \text{idem, } v_1 = \frac{Q_1}{\frac{\pi D_1^2}{4}}$$

$$\frac{v_1}{v_s} = \frac{Q_1}{Q_s} \left(\frac{D_s}{D_1} \right)^2$$

însă

$$Q_1 = Q_s$$

deci,

$$\frac{v_1}{v_s} = \left(\frac{D_s}{D_1} \right)^2 = \frac{1}{\left(\frac{D_1}{D_s} \right)^2}$$

Prin definiție avem,

$$\left(\frac{D_1}{D_s} \right)^a = m_1 \quad \frac{D_1}{D_s} = m_1^{\frac{1}{a}} \quad \left(\frac{D_1}{D_s} \right)^2 = m_1^{\frac{2}{a}} \quad (17)$$

$$v_1 = \frac{v_s}{m_1^{\frac{2}{a}}}, \quad v_2 = \frac{v_s}{m_2^{\frac{2}{a}}}, \quad v_3 = \frac{v_s}{m_3^{\frac{2}{a}}}$$

Pentru calculul lui v_s avem,

$$v_s = \frac{Q_s}{\frac{\pi D_s^2}{4}}$$

Q_s este dat în litri/minut

$D_s = 100 \text{ mm} = 1 \text{ dm}$

$$v_s = \frac{4}{\pi} Q_s \text{ (dm pe minut)}$$

$$v_s \text{ m/sec} = \frac{4}{\pi \cdot 10.60} Q_s \text{ litri/minut}$$

Q_s fiind luat din tabloul III, aflăm viteza v_s în m/sec din relația:

$$v_s \text{ (m/sec)} = 0,00212 Q_s \text{ (litri/minut)} \quad (18)$$

5. Să cercetăm cazul din fig. 5.

Între punctele A și B există sarcina Δ_{12}

$$\Delta_{12} = \frac{P_1 - P_2}{\gamma} + H_1' - H_2.$$

Două conducte sunt așezate în derivație între A și B , una de diametru D_1 și lungime l_1 , cealaltă de diametru D_2 și lungime l_2 .

Ne propunem să găsim expresiunile pentru calculul debitelor pe aceste conducte.

$$\text{Avem,} \quad \mathcal{J}_1 = \frac{\Delta_{12}}{l_1} \quad \mathcal{J}_2 = \frac{\Delta_{12}}{l_2}$$

$$\text{deci,} \quad \mathcal{J}_1 l_1 = \mathcal{J}_2 l_2$$

Să înlocuim conducta de diametru D_1 și lungime l_1 printr-o conductă de diametru D_x și de lungime l_2 (fig. 6), care să ne dea însă același debit.

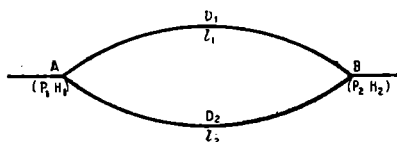


Fig. 5.

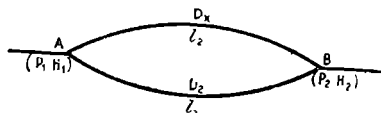


Fig. 6.

Ne aflăm acum în cazul tratat la § 3.

Lungimea echivalentă este conform relației (13),

$$l_e = \frac{l_2}{(m_x + m_2)^{\frac{1}{b}}}$$

$$\text{în care prin definiție} \quad m_x = \left(\frac{D_x}{D_s} \right)^a$$

Conducta de diametru D_x trebuie să ne dea însă același debit ca și conducta de diametru D_1 , deci,

$$Q_x = CD_x^a \mathcal{J}_x^b = CD_1^a \mathcal{J}_1^b$$

$$Q_2 = CD_2^a \mathcal{J}_2^b$$

$$\mathcal{J}_x = \frac{\Delta_{12}}{l_2} = \mathcal{J}_2 \quad D_x^a = D_1^a \left(\frac{\mathcal{J}_1}{\mathcal{J}_x} \right)^b = D_1^a \left(\frac{l_2}{l_1} \right)^b$$

$$m_x = \left(\frac{D_1}{D_s} \right)^a \left(\frac{l_2}{l_1} \right)^b = m_1 \left(\frac{l_2}{l_1} \right)^b \quad (19)$$

$$l_e = \frac{l_2}{\left(m_1 \left(\frac{l_2}{l_1} \right)^b + m_2 \right)^{\frac{1}{b}}} = \frac{l}{\left(\frac{m_1}{l_1^b} + \frac{m_2}{l_2^b} \right)^{\frac{1}{b}}} \quad (20)$$

Pentru trei conducte în derivație formula (20) devine,

$$l_e = \frac{l}{\left(\frac{m_1}{l_1^b} + \frac{m_2}{l_2^b} + \frac{m_3}{l_3^b} \right)^{\frac{1}{b}}}$$

Calculul debitelor

Cunoscând lungimea echivalentă l_e avem

$$\gamma_s = \frac{A_{12}}{l_e}$$

și cu această valoare a lui γ_s găsim în tabloul III, sau prin calcul din formulele (2) sau (3), valoarea debitului total corespunzător,

$$Q_{total} = CD_s^a \gamma_s^b.$$

Pentru calculul debitului pe fiecare conductă derivată, plecăm dela cazul din fig. 6.

$$Q_x = \frac{m_x Q}{m_x + m_2} = Q_1$$

Am găsit la § 2.

$$Q_2 = \frac{m_2 Q}{m_x + m_2}$$

Folosind relația (19) și substituind avem,

$$Q_1 = \frac{\frac{m_1}{l_1^b} Q}{\frac{m_1}{l_1^b} + \frac{m_2}{l_2^b}} \quad Q_2 = \frac{\frac{m_2}{l_2^b} Q}{\frac{m_1}{l_1^b} + \frac{m_2}{l_2^b}} \quad (21)$$

împărțind obținem,

$$\frac{Q_1}{Q_2} = \frac{\frac{m_1}{l_1^b}}{\frac{m_2}{l_2^b}} \quad (22)$$

Formulele sunt generale și se aplică oricare ar fi numărul conductelor așezate în derivație.

Pentru calculul vitezelor avem,

$$v_s = \frac{Q_{total}}{\pi D_s^2} \quad v_1 = \frac{Q_1}{\pi D_1^2} \quad v_2 = \frac{Q_2}{\pi D_2^2}$$

$$\frac{v_1}{v_s} = \frac{Q_1}{Q_s} \cdot \left(\frac{D_s}{D_1}\right)^2 \quad \frac{v_2}{v_s} = \frac{Q_2}{Q_s} \cdot \left(\frac{D_s}{D_2}\right)^2$$

$$v_1 = v_s \cdot \frac{\frac{m_1}{l_1^b}}{\frac{m_1}{l_1^b} + \frac{m_2}{l_2^b}} \cdot \frac{1}{m_1^{\frac{2}{a}}} \cdot \frac{v_s}{m_1^{\frac{2}{a}}} \cdot \frac{m_1}{l_1^b} + \frac{m_2}{l_2^b} \quad (23)$$

$$v_2 = \frac{v_s}{m_2^{\frac{2}{a}}} \cdot \frac{\frac{m_2}{l_2^b}}{\frac{m_1}{l_1^b} + \frac{m_2}{l_2^b}} \quad (24)$$

v_s este aici viteza în conducta D_s prin care ar trece debitul total Q_t .

6. Să considerăm cazul din fig. 7.

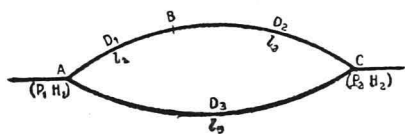


Fig. 7.

Ramura ABC este alcătuită din două părți de diametre diferite; AB de diametru D_1 și lungime l_1 și BC de diametru D_2 și lungime l_2 .

Să înlocuim ramura ABC printr-o conductă de diametru unic D_s și lungime l_e

avem,

$$l_e = \frac{l_1}{m_1 \frac{1}{b}} + \frac{l_2}{m_2 \frac{1}{b}} = \frac{1}{\left(\frac{m_1}{l_1}\right)^{\frac{1}{b}}} + \frac{1}{\left(\frac{m_2}{l_2}\right)^{\frac{1}{b}}}$$

și suntem acum în cazul tratat la § 5 (fig. 8) aplicând formulele (20) și (21) găsim

$$L_e = \frac{1}{\left(\frac{m_s}{l_e} + \frac{m_3}{l_3}\right)^{\frac{1}{b}}}$$

$$\mathcal{J} = \frac{\Delta_{12}}{L_e}$$

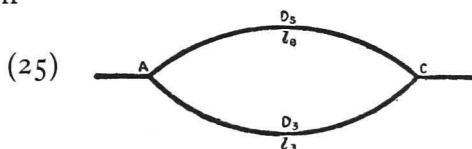


Fig. 8.

$$Q_{total} = CD_s^a \mathcal{J}^b$$

$$Q_{1,2} = \frac{\frac{m_s}{l_e} Q_t}{\frac{m_s}{l_e} + \frac{m_3}{l_3}} = \frac{\frac{1}{l_e} Q_t}{\frac{1}{l_e} + \frac{m_3}{l_3}} \quad (26)$$

$$Q_3 = \frac{\frac{m_3}{l_3} Q_t}{\frac{m_s}{l_e} + \frac{m_3}{l_3}} = \frac{\frac{m_3}{l_3} Q_t}{\frac{1}{l_e} + \frac{m_3}{l_3}} \quad (27)$$

căci prin definiție $m_s = 1$.

7. Să considerăm și cazul din fig. 9.

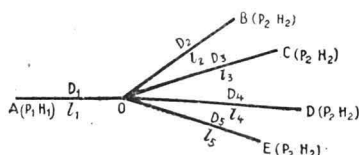


Fig. 9.

Conducta AO se ramifică în punctul O prin conductele OB , OC , OD și OE . Punctele B , C , D și E sunt presupuse la aceeași altitudine H_2 , iar presiunea în aceste puncte este aceeași, P_2 .

În aceste ipoteze cazul nu diferă de acela tratat la § 5.

Putem imagina cele 4 puncte terminale B , C , D și E confundate într'un singur punct și cele patru conducte așezate în derivație între O și punctul comun.

Lungimea echivalentă a celor 4 conducte așezate în derivație va fi

$$l_e = \frac{I}{\left(\frac{m_2}{l_2^b} + \frac{m_3}{l_3^b} + \frac{m_4}{l_4^b} + \frac{m_5}{l_5^b}\right)^{\frac{1}{b}}}$$

iar pentru conducta AO vom avea,

$$l'_e = \frac{I}{\left(\frac{m_1}{l_1^b}\right)^{\frac{1}{b}}}$$

lungimea totală echivalentă este deci,

$$L_e = \frac{I}{\left(\frac{m_1}{l_1^b}\right)^{\frac{1}{b}}} + \frac{I}{\left(\frac{m_2}{l_2^b} + \frac{m_3}{l_3^b} + \frac{m_4}{l_4^b} + \frac{m_5}{l_5^b}\right)^{\frac{1}{b}}} \quad (28)$$

$$j_s = \frac{\Delta_{12}}{L_e} \quad Q_t = CD_s^a j_s^b$$

debitul fiecărei ramuri va fi potrivit relației (21)

$$Q_2 = \frac{\frac{m_2}{l_2^b} Q_t}{\frac{m_2}{l_2^b} + \frac{m_3}{l_3^b} + \frac{m_4}{l_4^b} + \frac{m_5}{l_5^b}}, \text{ etc.} \quad (29)$$

8. În cazurile examinate până aci am întâlnit cantități de forma $\frac{m}{l^b}$, în care m corespunde definiției (9) iar l este o lungime. Valoarea exponentului b depinde de formula întrebuințată pentru calcul. Vom nota aceste cantități prin litera M

$$M = \frac{m}{l^b} \quad (30)$$

Inversul acestor cantități va fi notat W

$$W = \frac{I}{M} = \frac{l^b}{m} \quad (31)$$

rezultă

$$W^{\frac{1}{b}} = \frac{l}{m^{\frac{1}{b}}} \quad (32)$$

Cantitatea $W^{\frac{1}{b}}$ are dimensiunea unei lungimi.

Vom transcrie rezultatele obținute până acum, folosind notațiunile de mai sus.

Pentru conductele în derivație am găsit (20),

$$l_e = \frac{I}{\left(\frac{m_1}{l_1^b} + \frac{m_2}{l_2^b} + \frac{m_3}{l_3^b}\right)^{\frac{1}{b}}}$$

care devine,

$$l_e = \frac{I}{(M_1 + M_2 + M_3)^{\frac{1}{b}}}$$

$$(M_1 + M_2 + M_3)^{\frac{1}{b}} = \frac{I}{l_e}$$

$$M_1 + M_2 + M_3 = \frac{I}{l_e^b} = \frac{m_s}{l_e^b} = M_s \quad (33)$$

pe care o scriem sub forma generală

$$M_s = \sum M \quad (34)$$

Relațiile (21) devin

$$Q_1 = \frac{M_1}{M_1 + M_2 + M_3} Q \quad Q_2 = \frac{M_2}{M_1 + M_2 + M_3} Q, \text{ etc.} \quad (35)$$

Elementele M intervin deci în calculul derivațiilor care poate fi rezumat prin relațiile (34) și (35).

Pentru conductele în serie am găsit (16)

$$L_e = \frac{l_1}{m_1^{\frac{1}{b}}} + \frac{l_2}{m_2^{\frac{1}{b}}} + \frac{l_3}{m_3^{\frac{1}{b}}}$$

substituind elementele W găsim

$$L_e = W_1^{\frac{1}{b}} + W_2^{\frac{1}{b}} + W_3^{\frac{1}{b}} = \frac{L_e}{m_s^{\frac{1}{b}}} = W_s^{\frac{1}{b}} \quad (36)$$

pe care o vom scrie sub forma generală

$$W_s^{\frac{1}{b}} = \sum W^{\frac{1}{b}} = L_e \quad (37)$$

Pentru a calcula deci lungimea echivalentă a conductelor așezate în serie, adică L_e , calculăm elementul $W_s^{\frac{1}{b}}$ care este egal cu suma tuturor elementelor $W^{\frac{1}{b}}$ ale diferitelor conducte așezate în serie.

Pentru calculul debitului avem,

$$Q = CD_s^a \mathfrak{f}_s^b \quad \text{iar} \quad \mathfrak{f}_s = \frac{A_{12}}{L_e}$$

însă

$$L_e = W_s \frac{1}{b}$$

deci

$$\mathcal{J}_s = \frac{\Delta_{12}}{W_s \frac{1}{b}} \quad (38)$$

Cunoscând deci sarcina Δ_{12} și elementul $W_s \frac{1}{b}$ calculăm din relația (38) pe $\mathcal{J}_s$ și apoi debitul Q al conductei, cu formula adoptată.

9. Să considerăm cazul general din fig. 10.

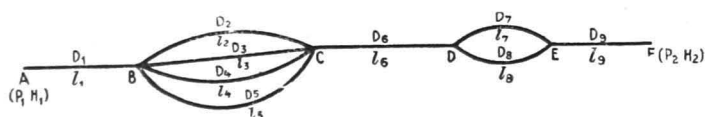


Fig. 10.

Incepem cu calculul derivației BC . Pentru fiecare conductă calculăm elementul M conform relației (30).

Avem apoi pentru derivația dintre B și C

$$M_{BC} = M_2 + M_3 + M_4 + M_5.$$

De asemenea pentru derivația DE

$$M_{DE} = M_7 + M_8.$$

Pentru calculul lungimii echivalente a întregii conducte avem nevoie de elementele $W \frac{1}{b}$

Calculăm deci pentru AB , CD și EF , elementele $W_1 \frac{1}{b}$, $W_6 \frac{1}{b}$ și $W_9 \frac{1}{b}$ conform relației (32).

Pentru derivațiile BC și DE am calculat elementele M_{BC} și M_{DE} . Avem însă prin definiție

$$W_{BC} = \frac{1}{M_{BC}} \quad \text{și} \quad W_{DE} = \frac{1}{M_{DE}}$$

din care putem apoi calcula pe $W_{BC} \frac{1}{b}$ și $W_{DE} \frac{1}{b}$.

Avem apoi

$$W_s \frac{1}{b} = W_1 \frac{1}{b} + W_{BC} \frac{1}{b} + W_6 \frac{1}{b} + W_{DE} \frac{1}{b} + W_9 \frac{1}{b} = L_e$$

și în sfârșit

$$\mathcal{J}_s = \frac{A_{12}}{W_s^{\frac{1}{b}}}$$

$$Q = CD_s^a \mathcal{J}_s^b$$

Q este debitul total al conductei AF .

Debitul pe fiecare din derivațiile D_2 , D_3 , D_4 și D_5 va fi

$$Q_2 = \frac{M_2}{M_2 + M_3 + M_4 + M_5} Q$$

$$Q_3 = \frac{M_3}{M_2 + M_3 + M_4 + M_5} Q, \text{ etc.}$$

de asemenea pe derivațiile D_7 și D_8 debitul va fi

$$Q_7 = \frac{M_7}{M_7 + M_8} Q$$

$$Q_8 = \frac{M_8}{M_7 + M_8} Q$$

Din relația (38) deducem

$$A_{12} = \mathcal{J}_s W_s^{\frac{1}{b}} = \mathcal{J}_s W_1^{\frac{1}{b}} + \mathcal{J}_s W_{BC}^{\frac{1}{b}} + \mathcal{J}_s W_6^{\frac{1}{b}} + \mathcal{J}_s W_{DE}^{\frac{1}{b}} + \mathcal{J}_s W_9^{\frac{1}{b}} \quad (39)$$

Suma din membrul al 2-lea ne dă deci pierderea totală de sarcină dela A la F , iar fiecare termen în parte ne dă pierderea de sarcină pe tronsonul respectiv:

$$\text{astfel} \quad A_{AB} = \mathcal{J}_s W_1^{\frac{1}{b}}$$

$$A_{BC} = \mathcal{J}_s W_{BC}^{\frac{1}{b}}$$

$$A_{CD} = \mathcal{J}_s W_6^{\frac{1}{b}}, \text{ etc.}$$

Intr'adevăr să considerăm tronsonul AB din conducta fig. 10. Scriem relațiile,

$$Q = CD_1^a \mathcal{J}_1^b$$

$$Q = CD_s^a \mathcal{J}_s^b$$

rezultă,

$$D_1^a \mathcal{J}_1^b = D_s^a \mathcal{J}_s^b$$

$$\mathcal{J}_1^b = \frac{\mathcal{J}_s^b}{\left(\frac{D_1}{D_s}\right)^a} = \frac{\mathcal{J}_s^b}{m_1}$$

$$\mathcal{J}_1 = \frac{\mathcal{J}_s}{m_1^{\frac{1}{b}}}$$

Pierdere totală de sarcină pe lungimea AB este prin urmare

$$\mathcal{J}_1 l_1 = \frac{\mathcal{J}_s l_1}{m_1^{\frac{1}{b}}} = \mathcal{J}_s W_1^{\frac{1}{b}}$$

Să considerăm și derivațiile dintre punctele B și C .

Pierdere de sarcină între B și C este aceeași pe oricare din conductele 2, 3, 4 sau 5

$$\Delta_{BC} = \mathcal{J}_2 l_2 = \mathcal{J}_3 l_3 = \mathcal{J}_4 l_4 = \mathcal{J}_5 l_5.$$

Vom calcula deci pierdere de sarcină pe una din aceste conducte, de exemplu pe conducta 2.

$$\Delta_{BC} = \mathcal{J}_2 l_2$$

avem,

$$Q_2 = CD_2^a \mathcal{J}_2^b$$

însă,

$$Q_2 = \frac{M_2}{M_2 + M_3 + M_4 + M_5} Q = \frac{M_2}{M_{BC}} \cdot CD_s^a \mathcal{J}_s^b = CD_2^a \mathcal{J}_2^b$$

$$\mathcal{J}_2^b = \frac{M_2}{M_{BC}} \cdot \frac{\mathcal{J}_s^b}{\left(\frac{D_2}{D_s}\right)^a} = \frac{M_2}{M_{BC}} \cdot \frac{\mathcal{J}_s^b}{m_2}.$$

Prin definiție avem,

$$M_2 = \frac{m_2}{l_2^b}$$

$$\mathcal{J}_2^b = \frac{1}{M_{BC}} \cdot \frac{m_2}{l_2^b} \cdot \frac{\mathcal{J}_s^b}{m_2}$$

$$\mathcal{J}_2^b l_2^b = \frac{\mathcal{J}_s^b}{M_{BC}} = \mathcal{J}_s^b W_{BC}$$

și rezultă,

$$\mathcal{J}_2 l_2 = \mathcal{J}_s W_{BC}^{\frac{1}{b}}$$

Pentru a calcula presiunea în punctele intermediare B , C , D și E este necesar să cunoaștem altitudinea acestor puncte, care se găsește în general, înscrisă pe profilul longitudinal al conductei.

Fie P_x și H_x presiunea și altitudinea corespunzătoare punctului B .
Avem

$$\Delta_{AB} = \frac{P_1 - P_x}{\gamma} + H_1 - H_x$$

sau

$$\frac{P_x}{\gamma} + H_x = \left(\frac{P_1}{\gamma} + H_1 \right) - \Delta_{AB}.$$

Dacă cunoaștem H_x , altitudinea punctului B, aflăm deci presiunea P_x din această relație.

Notăm,

$$\frac{P_1}{\gamma} + H_1 = I_A, \text{ etc.}$$

și scriem

$$I_B = I_A - \Delta_{AB}$$

$$I_C = I_B - \Delta_{BC}$$

$$I_D = I_C - \Delta_{CD}$$

$$I_E = I_D - \Delta_{DE}$$

$$I_F = I_E - \Delta_{EF}$$

$$I_A - I_F = \Delta_{AB} + \Delta_{BC} + \Delta_{CD} + \Delta_{DE} + \Delta_{EF} = \Delta_{12} \quad (40)$$

și cu

$$\frac{P_B}{\gamma} + H_B = I_B$$

rezultă

$$P_B = (I_B - H_B) \gamma, \text{ etc.}$$

Exemplu de calcul

Ne propunem să calculăm toate elementele conductei reprezentată schematic pe fig. 11, folosind formula 1, pentru petrol lampant, cu coeficientul $C = 12,5$ și cifrele extrase din tabloul I.

Datele numerice sunt înscrise pe figură.

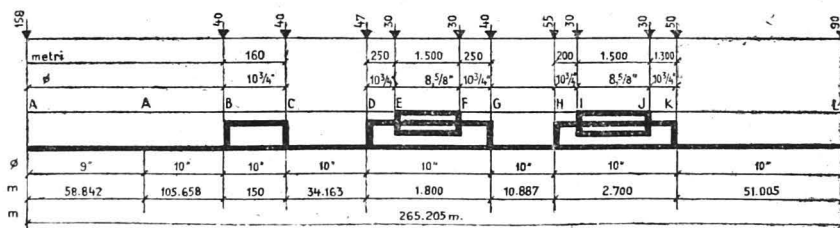


Fig. 11.

Începem cu derivațiile dintre punctele I și J. Sunt trei conducte de $8,5/8'' \varnothing$ și 1.500 m lungime, așezate în derivație.

Potrivit relației (13) avem,

$$l_e = \frac{l}{(3m_8)^2} = \frac{l}{9m_8^2} = \frac{1.500}{9 \times 27,25} = 6,11 \text{ m.}$$

Apoi avem pentru derivația H, I, J, K după relația (16)

$$l'_e = \frac{l_{10}}{m_{10}^2} + l_e + \frac{l_{10}}{m_{10}^2} = \frac{200}{106,7} + 6,11 + \frac{1.300}{106,7} = 20,165 \text{ m.}$$

Pentru cele două conducte așezate în derivație între H și K avem acum, potrivit relației (25),

$$l_e'' = \frac{I}{\left(\frac{m_{10}}{\sqrt{l_{10}}} + \frac{m_s}{\sqrt{l_e'}}\right)^2} = \frac{I}{\left(\frac{10,33}{\sqrt{2,700}} + \frac{I}{\sqrt{20,165}}\right)^2} =$$

$$= \frac{I}{(0,1985 + 0,223)^2} = 5,62 \text{ m.}$$

Pentru DG avem,

$$l_e' = \frac{l_{10}}{m_{10}^2} + l_e + \frac{l_{10}}{m_{10}^2} = \frac{250}{106,7} + 6,11 + \frac{250}{106,7} = 10,79 \text{ m}$$

$$l_e'' = \frac{I}{\left(\frac{m_{10}}{\sqrt{l_{10}}} + \frac{m_s}{\sqrt{l_e'}}\right)^2} = \frac{I}{\left(\frac{10,33}{\sqrt{1,800}} + \frac{I}{\sqrt{10,79}}\right)^2} =$$

$$= \frac{I}{(0,244 + 0,304)^2} = 3,34 \text{ m.}$$

Pentru BC avem,

$$l_e = \frac{I}{\left(\frac{m_{10}}{\sqrt{l_{10}}} + \frac{m_{10}}{\sqrt{l_{10}}}\right)^2} = \frac{I}{\left(\frac{10,33}{\sqrt{160}} + \frac{10,33}{\sqrt{150}}\right)^2} =$$

$$= \frac{I}{(0,818 + 0,845)^2} = 0,363 \text{ m.}$$

De asemenea găsim,

$$\text{Pentru } AA' \quad l_e = \frac{l_9}{m_9^2} = \frac{58.842}{60,28} = 976,14 \text{ m}$$

$$\text{Pentru } A'B \quad l_e = \frac{l_{10}}{m_{10}^2} = \frac{105.658}{106,7} = 990,23 \text{ m}$$

$$\text{Pentru } CD \quad l_e = \frac{l_{10}}{m_{10}^2} = \frac{34.163}{106,7} = 320,17 \text{ m}$$

$$\text{Pentru } GH \quad l_e = \frac{l_{10}}{m_{10}^2} = \frac{10.887}{106,7} = 102,03 \text{ m}$$

$$\text{Pentru } KL \quad l_e = \frac{l_{10}}{m_{10}^2} = \frac{51.005}{106,7} = 478,02 \text{ m}$$

$$L_e = 976,14 + 990,23 + 0,363 + 320,17 + 3,34 + 102,03 + 5,62 + 478,02 = 2.875,91 \text{ m.}$$

Să presupunem că se pompează din A petrol lampant cu greutatea specifică $0,820 \text{ kg/dm}^3$, presiunea în A fiind de 28 atmosfere, iar presiunea în L , $P_2 = 0$.

$$\gamma_s = \frac{P_1 - P_2}{\gamma L_e} + \frac{H_1 - H_2}{L_e}$$

$$\gamma_s = \frac{280.000}{820 \times 2.875,91} + \frac{68}{2.875,91} = 0,14234.$$

Găsim cu formula I , $Q = 1.491,3$ litri/minut adică circa 176 vagoane/zi.

Să calculăm pierderile de sarcină de-a-lungul conductei

$$\Delta_{AA'} = 0,14234 \times 976,14 = 138,95 \text{ m}$$

$$\Delta_{A'B} = 0,14234 \times 990,23 = 140,96 \text{ m}$$

$$\Delta_{BC} = 0,14234 \times 0,363 = 0,05 \text{ m}$$

$$\Delta_{CD} = 0,14234 \times 320,17 = 45,58 \text{ m}$$

$$\Delta_{DG} = 0,14234 \times 3,34 = 0,48 \text{ m}$$

$$\Delta_{GH} = 0,14234 \times 102,03 = 14,53 \text{ m}$$

$$\Delta_{HK} = 0,14234 \times 5,62 = 0,80 \text{ m}$$

$$\Delta_{KL} = 0,14234 \times 478,02 = 68,05 \text{ m}$$

Apoi avem,

$$I_A = \frac{P_1}{\gamma} + H_1 = \frac{280.000}{820} + 158 = 499,46 \text{ m}$$

$$I_{A'} = I_A - \Delta_{AA'} = 499,46 - 138,95 = 360,51 \text{ m}$$

$$I_B = I_{A'} - \Delta_{A'B} = 360,51 - 140,96 = 219,55 \text{ m}$$

$$I_C = I_B - \Delta_{BC} = 219,55 - 0,05 = 219,50 \text{ m}$$

$$I_D = I_C - \Delta_{CD} = 219,50 - 45,58 = 173,92 \text{ m}$$

$$I_G = I_D - \Delta_{DG} = 173,92 - 0,48 = 173,44 \text{ m}$$

$$I_H = I_G - \Delta_{GH} = 173,44 - 14,53 = 158,91 \text{ m}$$

$$I_K = I_H - \Delta_{HK} = 158,91 - 0,80 = 158,11 \text{ m}$$

$$I_L = I_K - \Delta_{KL} = 158,11 - 68,05 = 90,06 \text{ m}$$

Calculăm acum presiunile respective.

Am notat

$$\frac{P_B}{\gamma} + H_B = I_B$$

rezultă,

$$P_B = (I_B - H_B) \gamma$$

$$P_B = (219,55 - 40) \times 0,082 = 14,72 \text{ atm}$$

$$P_C = (219,50 - 40) \times 0,082 = 14,72 \text{ atm}$$

$$P_D = (173,92 - 47) \times 0,082 = 10,41 \text{ atm}$$

$$P_H = (158,91 - 55) \times 0,082 = 8,52 \text{ atm}$$

$$P_K = (158,11 - 50) \times 0,082 = 8,85 \text{ atm}$$

$$P_L = 0.$$

Să determinăm debitul pe fiecare derivație,

$$\begin{aligned}
 \text{Pentru } BC \quad & \left\{ \begin{aligned} Q_{10}'' &= 1.491,3 \frac{0,845}{0,818 + 0,845} = 757,58 \text{ litri/minut} \\ Q_{10.3/4}'' &= 1.491,3 \frac{0,818}{1,663} = 733,72 \text{ » »} \end{aligned} \right. \\
 \text{Pentru } DG \quad & \left\{ \begin{aligned} Q_{10}'' &= 1.491,3 \frac{0,244}{0,548} = 663,63 \text{ » »} \\ Q_{10.3/4} &= 1.491,3 \frac{0,304}{0,548} = 827,67 \text{ » »} \end{aligned} \right. \\
 \text{Pentru } HK \quad & \left\{ \begin{aligned} Q_{10} &= 1.491,3 \frac{0,1985}{0,4215} = 700,91 \text{ » »} \\ Q_{10.3/4} &= 1.491,3 \frac{0,223}{0,4215} = 790,39 \text{ » »} \end{aligned} \right.
 \end{aligned}$$

Calculăm vitezele.

$$v_s \text{ m/sec} = 0,00212 \times 1.491,3 = 3,16 \text{ m/sec.}$$

$$v_9'' = \frac{3,16}{m_9^{0,8}} = \frac{3,16}{5,153} = 0,613 \text{ »}$$

$$v_{10}'' = \frac{3,16}{m_{10}^{0,8}} = \frac{3,16}{6,476} = 0,487 \text{ »}$$

Potrivit formulelor (23) și (24) vom avea pentru fiecare derivație,

$$\text{pentru } BC \quad v_{10}'' = \frac{3,16}{6,476} \times \frac{0,845}{1,663} = 0,247 \text{ m/sec.}$$

$$\text{idem} \quad v_{10.3/4}'' = \frac{3,16}{6,476} \times \frac{0,818}{1,663} = 0,239 \text{ »}$$

$$\text{pentru } DG \quad v_{10}'' = \frac{3,16}{6,476} \times \frac{0,244}{0,548} = 0,216 \text{ »}$$

$$\text{idem} \quad v_{10.3/4}'' = \frac{3,16}{6,476} \times \frac{0,304}{0,548} = 0,269 \text{ »}$$

$$\text{idem} \quad v_9'' = \frac{3,16}{3,751} \times \frac{0,304}{0,548} \times \frac{1}{3} = 0,155 \text{ »}$$

$$\text{pentru } HK \quad v_{10}'' = \frac{3,16}{6,476} \times \frac{0,1985}{0,4215} = 0,228 \text{ »}$$

$$\text{idem} \quad v_{10.3/4} = \frac{3,16}{6,476} \times \frac{0,223}{0,4215} = 0,258 \text{ »}$$

$$\text{idem} \quad v_9'' = \frac{3,16}{3,751} \times \frac{0,223}{0,4215} \times \frac{1}{3} = 0,148 \text{ »}$$

Toate datele, precum și rezultatele obținute, sunt concentrate în tabloul anexat.

Amestecul cupoanelor

Dacă pe o conductă alcătuită conform schiței (fig. 11) ar circula unul după altul mai multe cupoane de petrol, de calitate diferită, care ar trebui să fie separate la sosire, circulația între punctele *B* și *C*, *D* și *G*, *H* și *K*, ar trebui să se facă numai pe o singură ramură (directă sau derivată), căci altfel s'ar produce amestecuri de proporții mari, după cum vom arăta.

Să presupunem că se află pe conductă două calități de petrol, una (*a*) urmată de alta (*b*).

Să urmărim ce se întâmplă când sosește capul cuponului (*b*) în punctul *D* (vezi fig. 11).

Cuponul se va împărți în două, proporțional cu debitul fiecărei ramuri. O parte va circula direct pe *DG*, iar altă parte va circula pe ramura *DEFG*.

Durata parcursului va fi:

$$\text{pe } DG \quad t = \frac{1.800}{0,216} = 8.333 \text{ sec.}$$

$$\text{pe } DEFG \quad t = \frac{500}{0,269} + \frac{1.500}{0,155} = 11.535 \text{ sec.}$$

Diferența este de 3.202 sec., adică 53,3 minute.

Când capul cuponului (*b*) va ajunge în *G* pe ramura directă, pe derivație se va afla petrol de calitatea (*a*), cu care se va amesteca în punctul de confluență *G*, timp de 53,3 minute.

Cantitatea totală de amestec rezultată, va fi,

$$G = 53,3 \times 1.491,3 = 79.486 \text{ litri}$$

care va conține produs (*a*) în proporție,

$$G_a = 79.486 \frac{827,67}{1.491,3} = 79.486 \times 0,555$$

$$\text{deci } (a) \ 55,5\% \quad \text{iar } (b) \ 44,5\%.$$

Pe parcursul *GH* vom avea deci după cuponul (*a*) un cupon de amestec (*a/b*) de 79.486 litri, urmat de cuponul (*b*).

La sosirea cuponului de amestec (*a/b*) în *H*, acesta se va împărți proporțional cu debitele. Va circula deci pe derivația *HIJK*

$$79.486 \frac{790,39}{1.491,3} = 42.127 \text{ litri,}$$

$$\text{iar pe directă: } 79.486 - 42.127 = 37.359 \text{ litri.}$$

TABLOUL DATELOR ȘI REZULTATELOR RELATIVE LA CONDUCTA DIN FIG. 11

Poziția	Diametrul nominal al conductei		Lungimea conductei		M pentru conductă		Lungimea conductei echivalente, de diametru $D_2 = 100$ mm			Presiunea manometrică	Debitul conductei		Viteza lichidului în conductă		Durata parcursului	
	Directă	Derivată	Directă	Derivată	Directă	Derivată	Directă	Derivată	Împreună		Directă	Derivată	Directă	Derivată	Pe directă	Pe derivată
	2	3	4	5	6	7	8	9	10		12	13	14	15	16	17
	Inch.	Inch.	m	m			m	m	m	atm	l/minut	l/minut	m sec.	m sec	sec.	sec.
A	9"		58.842		0,0316		976,14			28,00	1.491,3		0,613			
A	10"		105,658		0,0318		990,23				1.491,3		0,487			
B	10"	10 ³ / ₄ "	150	160	0,845	0,818	1,40		0,363	14,72	757,58	733,72	0,247	0,239		
C	10"		34,163		0,0559		320,17			14,72	1.491,3		0,487			
D	10"	10 ³ / ₄ "		250		0,653		2,34		10,41				0,269		9,9
E	10"	8 ³ / ₈ "	1.800	1.500	0,244	0,134	16,86	6,11	3,34		663,63	827,67	0,216	0,155	8,333	9,677
F	10"	10 ³ / ₄ "		250		0,653		2,34						0,269		9,29
G	10"		10,887		0,0989		102,03			10,94	1.491,3		0,487			
H	10"	10 ³ / ₄ "		200		0,727		1,875		8,52				0,258		
I	10"	8 ³ / ₈ "	2.700	1.500	0,1985	0,134	25,30	6,11	5,62		700,91	790,39	0,228	0,148	11,842	10,135
J	10"	10 ³ / ₄ "		1.300		0,286		12,18		8,85				0,258		5,038
K	10"		51,005		0,0457		478,02			0,00	1.491,3		0,487			
L			265,205				2.910,15		2.875,91							

Capul cuponului de 37.359 litri amestec (a/b) va ajunge în K , pe directă, după

$$t = \frac{2.700}{0,228} = 11.842 \text{ sec.}$$

Pe derivație timpul necesar va fi

$$t = \frac{1.500}{0,258} + \frac{1.500}{0,148} = 15.948 \text{ sec.}$$

diferența este de 4.106 sec., adică 68,4 minute.

Trecerea cuponului (a/b) de pe linia directă prin punctul K durează:

$$\frac{37.359}{700,91} = 53,3 \text{ minute}$$

deci în acest timp se va forma un amestec din calitățile (a) și (a/b) în cantitate totală de

$$53,3 \times 1.491,3 = 79.486 \text{ litri}$$

care va cuprinde: 37.359 litri amestec (a/b)
și 42.127 litri calitatea (a).

Proporția părților componente ale amestecului este,

$$\begin{array}{ll} (a) & \dots\dots\dots 79\% \\ (b) & \dots\dots\dots 21\% \end{array}$$

După trecerea cuponului de amestec prin punctul K , vine de pe directă petrol calitatea (b) și se amestecă cu cel de calitatea (a) care vine de pe derivație timp de

$$68,4 - 53,3 = 15,1 \text{ minute.}$$

Cantitatea de amestec (a/b) formată astfel este:

$$15,1 \times 1.491,3 = 22.519 \text{ litri, cuprinzând:}$$

$$\begin{array}{ll} (a) & \dots\dots\dots 53\% \\ (b) & \dots\dots\dots 47\%. \end{array}$$

Va urma un amestec de (a/b) sosit pe derivație cu (b) sosit pe directă.

Timpul necesar pentru trecerea cuponului (a/b) de pe derivație prin punctul K este

$$t = \frac{42.127}{790,39} = 53,3 \text{ minute.}$$

DESPRE ENTROPIE

de ER. TOPORESCU

Al treilea studiu de care trebuie să amintesc, în cercetarea pe care o fac asupra împrejurărilor în care *Clausius* a emis noțiunea de entropie (1), este lucrarea apărută în 1848 cu titlul « Absolute thermometrie scala form ded on Carnot's theory of heat » de *W. Thomson*, devenit mai târziu *Lord Kelvin*.

Acest studiu are o deosebită importanță din punct de vedere termodinamic căci, în acest memoriu Thomson ne arată, mai întâi, modul cum cu ajutorul teoriei lui *Carnot* stabilește, în mod teoretic, o scară de temperaturi absolute devenită astăzi clasică (o scară termometrică ce nu depinde de natura substanței întrebuințate) (2) și, în al doilea rând nepotrivirea ce este între principiul echivalenței și ideea de calorie din teoria lui *Carnot*.

Nu insist asupra modului cum cu ajutorul teoriei lui *Carnot* ajungem la reprezentarea temperaturilor absolute adică, să avem mai întâi relația

$$\frac{Q}{Q_0} = \frac{T}{T_0}$$

care ne arată cum într'o mașină reversibilă raportul între căldura absorbită și cea cedată este același ca între numerele ce exprimă temperaturile absolute ale sursei de căldură și a condensatorului de unde apoi stabilim proporționalitatea între numărul de grade $T - T_0$ și lucru mecanic efectuat între limitele de temperaturi T și T_0 însă, mă voi opri puțin asupra observației făcută de *W. Thomson* în ceea ce privește nepotrivirea pe care am amintit-o mai sus.

După ce s'a stabilit principiul echivalenței din experiențele făcute de *Joule* și determinările date de *Mayer*, *Clausius* și alții, s'a dedus că producerea de lucru mecanic necesită o consumare, dacă putem spune, de căldură, pe când, din lucrarea lui *Carnot* avem: « La production de la puissance motrice et donc due, dans les machines à vapeur, non à une consommation réelle du calorique, mais à son transport d'un corps chaud à un corps froid, c'est-à-dire à son rétablissement d'équilibre » (3). Din

acestea se deduce ușor cum, după principiul echivalenței, căldura se transformă, pe când după teoria lui *Carnot* căldura nu se pierde.

La această nepotrivire, semnalată după cum am amintit de *W. Thomson*, *Clausius* răspunde: « Auch hatte ich die Schwierigkeiten nicht für so bedeutend, wie Thomson, denn wenn man auch in der bisher gebräuchlichen *Vorstellungsweise* Einiges ändern muss, so kann ich doch mit *erwiesenen Thatsachen* nirgends einen Widerspruch finden » (4) arătând că se poate elimina din teoria lui *Carnot* ideea de caloricul indestructibil, păstrând însă noțiunea de cădere de temperatură. Astfel, pentru a avea un lucru mecanic cu ajutorul căldurii este nevoie de a avea o consumație de căldură, conform principiului echivalenței și, în același timp, o trecere a căldurii dela o temperatură dată la alta inferioară pentru a satisface ideea de bază a teoriei lui *Carnot*. În modul acesta teoria lui *Carnot* devine principiul al doilea din termodinamică.

Simplicitatea cu care *Clausius* a știut să îndepărteze toate dificultățile, stabilind principiul amintit, a făcut pe *W. Thomson* să se exprime adesea despre *Clausius* sub forma: « Mais quel splendide et utile édifice *Clausius* et *Maxwell* ont élevé sur cette base ! » sau « C'est à la vérité tout ce que nous avons jusqu'à présent en fait de théorie cinétique des gaz, entre les mains de *Clausius* et de *Maxwell* tout cela s'est transformé pour nous dans des grands résultats qui constituent notre premier pas vers une théorie cinétique de la matière » (5).

Dela stabilirea principiului al doilea din termodinamică și până când *Clausius* a emis noțiunea de entropie nu avem, dacă putem spune astfel, de făcut decât un pas.

Intr'adevăr, odată principiile din termodinamică stabilite, *Clausius* arată că aceste principii pentru sistemele nereversibile, trebuiesc exprimate sub o altă formă arătând ce devine principiul echivalenței pentru un sistem ce suferă o transformare infinit de mică

$$dq = dU + \mathfrak{J}.dA \quad (1)$$

adică, dacă un sistem ce primește un lucru mecanic și care nu se transformă într-o cantitate echivalentă de căldură acel sistem înmagazinează sub formă de energie internă o parte din lucru mecanic primit. *Clausius* introduce pentru prima oară în termodinamică noțiunea de energie internă a unui sistem. Când energia pe care trebuie s'o primească un sistem este egală cu zero relația de mai sus ia forma

$$Q = \mathfrak{J}.A$$

adică, avem principiul echivalenței. Q și A fiind căldura și lucru mecanic puse în joc într'un ciclu închis de transformări, iar $\mathfrak{J}$ echivalentul mecanic al caloriei.

Dacă înlocuim în relația (1) pe dU și dA prin

$$dU = C_v.dT, \quad dA = p.dv$$

formule asupra cărora nu trebuie să mai insistăm, avem

$$dq = C_v.dT + \mathfrak{J}.p.dv$$

sau

$$dq = C_v \cdot dT + \mathfrak{J} \cdot R \cdot T \frac{dv}{v}$$

ținând seama de $p \cdot v = R \cdot T$.

Pentru a integra această relație, se înmulțește ecuația cu $\frac{1}{T}$ deoarece dA nu este o diferențială exactă.

Prin integrare obținem

$$\int_1^2 \frac{dq}{T} = C_v \cdot \ln \frac{T_2}{T_1} + \mathfrak{J} \cdot R \cdot \ln \frac{V_2}{V_1} + C'.$$

Clausius înseamnă cu litera S membrul al doilea din această relație, numind-o entropie

$$\int \frac{dq}{T} = S.$$

Iată cum, prin o înlănțuire de fapte științifice, am ajuns, să ne dăm seama în ce împrejurări *Clausius* a emis noțiunea de entropie, noțiune care studiată mai de aproape tot de *Clausius* a deschis orizonturi noi de cercetări pe care le găsim în toate tratatele de termodinamică sau de studii speciale. Astfel noi cunoaștem: ce devine entropia pentru un sistem reversibil; cum entropia unui sistem este egală cu suma de entropii parțiale și în sfârșit, partea cea mai importantă care a dat loc la multe studii și interpretări este, forma sub care se exprimă *Clausius* pentru un sistem izolat nereversibil: « Energia universului este constantă, entropia universului tinde către un maxim ».

Aceste studii, devenite legile entropiei, nu sunt ușor de înțeles cu toate că cunoaștem și modul de cum *Clausius* formează cuvântul de entropie « ... voi propune deci a se chema litera S entropia unui corp, după numele grec $\tau\rho\omicron\tau\eta$, transformare. Dela această rădăcină am format cuvântul *entropie*, pentru ca astfel să se apropie cât mai mult posibil de cuvântul *energie*, căci aceste două cantități au o așa de mare analogie în semnificația lor fizică încât mi s'a părut necesar să le dau și o analogie și în modul lor de a le numi » (6).

A fost de ajuns să se cunoască cum a luat naștere cuvântul entropie și că în relația care exprimă această noțiune se află dU , U reprezentând energia internă a sistemului, pentru ca mai toți care au căutat să explice în special ultima lege a entropiei, (într'un sistem izolat transformările nereversibile sunt însoțite de o creștere a entropiei, energia sistemului rămânând constantă) să confunde această noțiune cu energia. Dela această neînțelegere *Helmholtz* împarte energia în două: « Pour abrégé, je nommerais ces deux formes d'énergie: l'énergie libre et l'énergie liée » (7). Adică, am avea pentru un sistem două feluri de energii una

¹⁾ Energie, dela grec. en = în, ergon = acțiune. Entropie, dela grec. en = în, trope = transformare.

sub forma activă și alta pasivă (entropia), suma lor rămânând constantă. Pentru același motiv *Maxwell* introduce cuvântul de energie utilizabilă pentru a explica: « Il en résulte que plus grande est l'entropie primitive, plus faible est l'énergie utile » (8). *Gibbs* se mulțumește ca de câte ori amintește despre energie să alăture și cuvântul de entropie: « L'intelligence des lois qui régissent les systèmes matériels est grandement facilitée par la considération de l'énergie et de l'entropie de ces systèmes dans les divers états qu'ils peuvent prendre » (9). În sfârșit *Boltzmann* ne dă expresia

$$S = k \cdot \ln W.$$

« Die Entropie ist proportional dem natürlichen Logarithmus der thermodynamischen Wahrscheinlichkeit des Zustandes und der Boltzmannschen Konstanten k » (10), expresie, dedusă având ca punct de plecare mișcarea desordonată moleculară a unui sistem pentru o temperatură dată. Cum această mișcare desordonată tinde către starea de probabilitate maximă adică, moleculele sistemului tind să fie repartizate în mod uniform pentru ca astfel să avem un echilibru, *Boltzmann* exprimă aceasta sub forma că entropia sistemului trebuie să crească.

Pentru ca să înțelegem modul acesta de a exprima noțiunea de entropie să luăm un exemplu. Fie un vas, de o formă oarecare, în care avem un număr n de molecule, dintr'un gaz, de masa m a căror viteză medie este v . Moleculele de gaz fiind independente și animate de mișcări ne vor da la un loc ceea ce numim haosul molecular. Din cauza mișcărilor desordonate ce au moleculele, ne putem imagina, pentru ce la un moment dat cele n molecule pot fi îngrămădite într-o parte a vasului în care sunt închise, un moment mai târziu în altă parte a vasului sau, din cele n molecule un număr oarecare a se găsesc într-o parte iar restul $n-a$ în altă parte a vasului, tinzând din aceste mișcări către o repartizare uniformă de echilibru. Raționând astfel noi intrăm fără să vrem în domeniul probabilităților.

Nu insistăm asupra tuturor operațiunilor de care face uz teoria probabilității ci, amintim numai despre combinații deoarece în expunerea de mai sus avem o deplasare de molecule identice într'un spațiu limitat, avem toate combinațiile posibile pentru cele n molecule luate câte a . Relația

$$P = \frac{n!}{a! b! c! \dots}$$

ne dă ceea ce dorim, $a, b, c \dots$ luând valorile 0, 1, 2, 3... n , astfel ca $a + b + c \dots = n$. Dacă reprezentăm această relație printr'o curbă având în abscisă valorile crescătoare ale lui a iar în ordonată valoarea calculată pentru P obținem vestita curbă cunoscută sub numele de clopotul lui *Gaus*. Maximul curbei corespunde, în cazul nostru, stării de echilibru către care tind moleculele în mișcarea lor și pe care o exprimăm prin maximul de probabilitate.

Pentru ca să se înțeleagă mai bine ceea ce am expus luăm un exemplu numeric adică, să dăm lui n o valoare oarecare, 10, iar vasul în care sunt moleculele împărțit în două compartimente.

$$P = \frac{10!}{0!10!} = 1$$

$$P = \frac{10!}{1!9!} = \frac{3628800}{1.362880} = 10$$

$$P = \frac{10!}{2!8!} = \frac{3628800}{2.40320} = 45$$

$$P = \frac{10!}{3!7!} = \frac{3628800}{6.5040} = 120$$

$$P = \frac{10!}{4!6!} = \frac{3628800}{24.720} = 210$$

$$P = \frac{10!}{5!5!} = \frac{3628800}{120.120} = 252$$

$$P = \frac{10!}{6!4!} = \frac{3628800}{720.24} = 210$$

$$P = \frac{10!}{7!3!} = \frac{3628800}{5040.6} = 120$$

$$P = \frac{10!}{8!2!} = \frac{3628800}{40320.2} = 45$$

$$P = \frac{10!}{9!1!} = \frac{3628800}{362880.1} = 10$$

$$P = \frac{10!}{10!0!} = 1$$

$$\Sigma P = 1024$$

Să facem cu aceste 10 molecule toate combinațiile posibile adică, să avem mai întâi toate moleculele într'un compartiment, apoi una într'un compartiment și celelalte nouă în compartimentul doi și așa mai departe. Calculând valoarea lui P , după formula dată, obținem numărul de combinații pentru fiecare stare a gazului

Din tabloul alăturat vedem că valoarea maximă pe care o are P , 252, corespunde stării în care în cele două compartimente avem câte cinci molecule, adică avem o repartizare uniformă în tot vasul; moleculele au ajuns la echilibru. Aceasta este semnificația relației dată de Boltzmann și amintită mai sus.

Între W , probabilitatea și P avem egalitatea

$$W = \frac{P}{\Sigma P}$$

probabilitatea, fiind egală cu raportul între numărul de cazuri favorabile la numărul total al cazu-

rilor. În exemplul nostru $W = \frac{252}{1024}$, valoarea cea mai mare din toate probabilitățile. Ce devine W pentru un gaz care în condiții normale are un volum de 22,4 litri și conține un număr de molecule $6,06 \cdot 10^{26}$ este ușor de înțeles.

Din aceasta deducem că entropia nu este o energie, ci ea reprezintă modul de cum sunt repartizate moleculele unui sistem, repartizare care tinde către o formă de echilibru.

Energia unui sistem izolat nereversibil rămâne constantă și este egală cu suma energiilor moleculare

$$\Sigma \frac{mv^2}{2}$$

pe când, entropia aceluiași sistem variază, crește, tinzând către echilibru.

La temperatura zero absolut v este egal cu zero de unde, energia moleculară a sistemului este egală cu zero de aci, entropia sistemului este egală cu zero, moleculele au poziții bine definite unele față de altele.

L I T E R A T U R A

1. *Er. Toporescu*, Bul. Soc. Politech. București, 1942, p. 343.
 2. *J. Clerk Maxwell*, La Chaleur, Paris, 1891, p. 202.
 3. *S. Carnot*, Ann. l'Ecole Norm. Paris, 1872, p. 398.
 4. Ostwald's Klassiker der exakten Wissenschaften. Leipzig, 1921, p. 6.
 5. *W. Thomson*, Conférences Scientifiques et allocutions. Paris, 1893, pp. 143, 149.
 6. *R. Clausius*, în traducere din Poggendorf's Annallen, t. 125, p. 390.
 7. *Ch. Brunold*, L'entropie. Paris, 1930, p. 129.
 8. *J. Clerk Maxwell*, La chaleur. Paris, 1891, p. 246.
 9. *J. Willard Gibbs*, Equilibre des systèmes chimiques. Paris, 1899, p. 1.
 10. *W. Buttner*, Die Entropie. Berlin, 1939, p. 28.
-

PREGĂTIREA PROFESIONALĂ A LUCRĂTORILOR ¹⁾

de Ing. AL. T. GHENEA

Director General al Uzinelor de Fier Hunedoara

După douăzeci de ani trăiți în industria metalurgică, printre lucrători și ucenici, cunoscându-le gândurile, încerc să rezum ceea ce este esențial pentru pregătirea lor profesională.

Formarea rațională a lucrătorilor calificați constituie pentru industria noastră, una din preocupările de căpetenie. Datorită rapidei dezvoltări a capacității de producție din ultimii zece ani, mai ales în sectorul industriei metalurgice și de transformare, prin instalarea unui utilaj modern și de precizie, s'a mărit cererea pentru mâna de lucru cu pregătire profesională și cu o specializare din ce în ce mai pronunțată.

În deosebi amenajarea numeroaselor fabrici de armament, pentru guri de foc și munițiuni, care s'a înfăptuit atât de repede încât constituie un record, în ceea ce privește conceperea, instalarea, organizarea și începerea activității de producție, — față de oricare alte realizări similare din țări cu tradiție industrială, — a trebuit să înfrunte o greutate care părea de neînving, anume găsirea cadrelor de lucrători și de personal tehnic, satisfăcătoare atât cantitativ cât și calitativ.

Pentru fabricații ca de pildă aceia a gurilor de foc, în care armele automate și cu precădere cele antiaeriene, înfățișează o chintesență a tehnicii moderne în privința preciziei de execuție, se cer lucrători care, pe lângă o deosebită pregătire profesională, trebuie neapărat să posede și o desăvârșită experiență în meseria lor și mai este nevoie încă de elemente cu temeinice cunoștințe tehnice și practice care să-i poată conduce.

După cum nu este destul ca să zidești clădirea, pentru ca să devină școală, dacă nu are dascăli, tot astfel nu se poate înjgheba o industrie numai prin faptul că se dispune de ateliere și de mașini.

La toate întreprinderile industriale create în ultimii ani s'a vădit nu numai lipsa zișilor lucrători profesioniști, dar chiar a acelorora cu

¹⁾ Expunere făcută la Radio-București în ziua de 17 Noemvrie 1942.

un minimum de pregătire și care ar fi fost apti pentru o perfecționare specializată.

Toate asemenea goluri au putut fi umplute treptat, însă numai cu foarte multă trudă, cu irosirea unui timp prețios și cu prea însemnate cheltuieli.

Azi, când gurile de foc de tot felul și munițiunile lor, *fabricate în întregime în țară*, dau vitejilor noștri puțința să lupte până la Volga și în Caucaz, toate aceste greutăți ale începutului nu mai sunt luate în seamă și au fost date uitării; însemnătate nu are decât fericitul rezultat la care s'a ajuns: ne-am făurit arme ca să apărăm și ca să reîntregim Țara.

Din strădania acestui trecut se desprind însă destule învățăminte pentru viitor, care, între altele, ne îndeamnă să pășim cât mai repede la *îmbunătățirea și completarea învățământului profesional pentru lucrători și pentru personalul tehnic inferior*.

* * *

Pregătirea profesională a lucrătorilor trebuie să înceapă cu *selecționarea elementelor cele mai indicate printr'un ansamblu de aptitudini*. Pentru fiecare meserie trebuie ales individul cel mai corespunzător din toate punctele de vedere, după cum fiecare om ar trebui repartizat îndeletnicirii în care are cele mai complete posibilități de randament. Nu poate fiecare tânăr deveni un strungar bun, după cum nici oricare om nu poate cânta bine din vioară.

Rostul vieții fiind munca și cum zi de zi omenirea se străduiește în lupta pentru existență, numai cei tari, adică numai cei bine pregătiți, răzlesc și înving.

Fiindcă munca de valoare exclude tot ce este făcut de mântuială și deoarece orice lucru nu se poate înfăptui *bine* decât *într'un singur fel*, care este unic și anume « cel mai perfect » înseamnă că în vederea obținerii randamentului optim amintita selecționare va alege, — precum se separă grâul de neghină, — elementele nu numai fizicește sănătoase, dar și înzestrate cu un minim de calități și de pregătire elementară.

Adică va începe cu un *examen medical eliminator* și cu o *triare a produsului cursului primar*. Se continuă apoi cu o *examinare orală și scrisă a cunoștințelor generale de bază* și se termină prin determinarea inteligenței și a aptitudinilor specifice fiecărei meserii, printr'un *ciclu de probe psihotehnice*, al căror scop se încadrează în ceea ce numim oficial « selecție și orientare profesională ».

Această examinare psihotehnică urmărește folosirea rațională a factorului uman atât în procesul complex al producției industriale, cât și în toate ramurile de activitate omenească și tinde la obținerea maximumului de prestațiune prin minimum de efort, randamentul optim care se urmărește fiind, în ultima analiză, în folosul comunității din care se recrutează cei selecționați.

O condiție esențială a dobândirii randamentului optim bazat pe selecționarea viitorilor lucrători, este și întrebuintarea lor *în condiții-*

nile cele mai apropiate scopului urmărit, ceea ce constituie « organizarea științifică a muncii ».

Trebuie relevat faptul că Ministerul Muncii, fiind primul for care îndrumază și sprijină formarea rațională a viitorilor lucrători, a înființat până azi *nouă* Oficii de Selecție și Orientare Profesională (în București, Iași, Sibiu, Timișoara, Brașov, Craiova, Galați, Ploești și Arad), dispunând încă de două Laboratorii pentru Studii de Psihotehnică (în București și Sibiu).

Activitatea acestor instituțiuni a dat rezultate din cele mai laudabile, iar interesul mereu crescând ce li se arată, dovedește utilitatea netăgăduită a existenței lor.

Dacă ne putem permite o sugestie în materie de examinare psihotehnică, — care este obligatorie în centrele unde funcționează oficii de orientare profesională, — vom spune că ar fi și mai util ca rezultatele acestor examene să fie neapărat impuse și aplicate la angajarea celor examinați și să nu mai fie considerate ca simple sfaturi sau îndrumări, cu efecte îndoielnice.

Mai adăugăm că majoritatea marei industrii și a întreprinderilor de interes public — printre care citez de pildă Reșița, Astra-Armament, I.A.R., C.F.R. și S.T.B. — și-au organizat de mult, în cadrul învățământului lor industrial, servicii proprii pentru selecționarea psihotehnică.

Pot afirma, cu precădere pentru Uzinele Reșița și Astra-Armament, că desăvârșirea recentă a atari organizări, pe care am avut însărcinarea să le încep în 1927 la Reșița și 1937 la Brașov, a dat rezultate de o covârșitoare importanță, vădindu-se indispensabile perfecteii formări a lucrătorilor.

* * *

Din cei mulți chemați, puținii aleși prin tripla examinare medicală, școlară și psihotehnică, devenind « ucenici », urmează a începe pregătirea lor profesională.

Prima problemă care se pune este *cum* se va desăvârși această pregătire și *cât* va dura?

Fiindcă cunoașterea unei meserii presupune o *instrucție teoretică* combinată cu un *învățământ practic*, și deoarece ucenicii trebuie să devină « lucrători », iar nu « semidocti » cu veleitatea de a se transforma cu timpul în funcționari pe cât posibil de Stat, voi releva inutilitatea unor programe analitice prea încărcate, care impun săptămânal și în dauna învățământului practic, mult prea multe ore de cursuri.

Dacă considerăm că ucenicul nu poate avea o activitate utilă care să depășească 48 ore dintr'o săptămână, socotim îndestulător ca în acest interval să folosească pentru prelegeri numai opt ore, iar nu patrusprezece cât este obligat azi.

Eficacitatea unor programe analitice reduse și adaptate strict nevoilor învățământului industrial este indiscutabilă dacă toți ucenicii sunt absolvenți *triați* ai cursului primar *complet*.

Și dacă ne mai gândim că tânărul ucenic trebuie să se desvolte tru-pește și să rămână viguros — fiindcă i se aplică prin excelență dictonu « mens sana in corpore sano », — ar fi de dorit ca, săptămânal, să consacre de asemenea opt ore pentru educația fizică.

Rezultă că pentru învățământul practic îi rămân la dispoziție trei-zeci și două ore, ceea ce este îndestulător dacă aceasta i se aplică metodic.

Ajungem astfel la bilanțul săptămânal integral, anume:

Ore de școală	8 sau	4,8%
Ore de educație fizică	8 »	4,8%
Ore de atelier	32 »	19,2%
Ore de studiu, hrană și recreație	64 »	38,4%
Ore de somn	56 »	32,8%
Ore săptămânale	168 sau	100,0%

Din orele de recreație o fracțiune trebuie însă destinată șezătorilor cu caracter moral, patriotic și social, fiindcă, deosebit de sarcina ce ne luăm ca ucenicii să devină buni meseriași, avem și *obligăția să-i transformăm în cetățeni disciplinați și conștienți de drepturile dar și de obligațiunile lor.*

Referindu-ne felului cum este organizată azi instrucția teoretică a ucenicilor, credem că ar fi mai util pentru școlile industriale de ucenici ca acestea să nu mai depindă de Ministerul Muncii, ci de departamentul căruia îi este subordonat învățământul în general, singurul în măsură să coordoneze în directive și programe analitice, tot ce privește școala de orice categorie.

Este interesant de relevat că actualmente funcționează în total 254 școli de ucenici, din care 170 sunt ale Statului, iar 84 sunt particulare, întregul lor corp profesoral numărând 1579 membri. Toate aceste școli sunt frecventate, în anul școlar în curs, de aproximativ 28.800 ucenici pentru diverse categorii de meserii și îndeletniciri. O anchetă oficială efectuată între lunile Mai și Iulie 1942, la numai 26.282 întreprinderi industriale și comerciale, stabilește un efectiv de 37.351 ucenici, din care sunt români etnici 83,5% până la 90,4%, iar de altă origină etnică 9,6% până la 16,5%, repartizarea acestui efectiv fiind următoarea:

42,9% în marea industrie
 41,5% în mica industrie
 15,6% în comerț.

Apreciem că în *totalitatea întreprinderilor din întreaga țară sunt angajați azi circa 50.000 ucenici, din care cel puțin 80% sunt români etnici.*

Rezultă aproximativ, dar totuși neîndoielnic, că destul de mulți ucenici nu frecventează o școală profesională, ceea ce este foarte dăunător formării lor, motiv întemeiat pentru care propunem ca eliberarea titlului de capacitate profesională, — în speță « cartea de calfă », — să fie neapărat condiționată, în sensul decretului-lege Nr. 517 din 10 Iulie 1942, de absolvirea prin examen a unei școli profesionale.

Un învățământ practic rațional și metodic, nu poate fi aplicat, mai ales la începutul uceniciei, decât în așa zisele « ateliere-școală » în care, ucenicii fiind complet separați de activitatea de producție, se inițiază sistematic și progresiv în diferitele meserii. Se suprimă astfel abuzul frecvent constatat de a se folosi ucenicul la treburi mărunte, sau la o muncă productivă în serie și deci uniformă, prilejuri cu care *acesta se istovește muncind din greu fără a învăța nimic*.

Prin « atelierul-școală » se dă însă posibilitatea nu numai de a aplica ucenicilor cel mai eficace învățământ profesional practic, dar și de a controla progresul individual în fiecare meserie, ceea ce mai trebuie verificat periodic prin examinări psihotehnice comparative.

Un model de organizare în această privință îl oferă Uzinele Astra din Brașov, care posedă « atelierele școală » cele mai complet dotate și bine amenajate.

Din amintita anchetă la cele 26.282 întreprinderi industriale și comerciale, se constată că cei 37.351 ucenici sunt angajați față de 302.791 muncitori calificați și necalificați, adică în proporție medie de 12,3 %. În raport numai cu lucrătorii calificați, proporția atinge 29,1 %, fiind exagerat de mare din cauza situației anormale din mica industrie și din comerț, ceea ce rezultă din următoarea comparație:

	Lucrători calificați	Ucenici	Proporția
În marea industrie	99.767	16.026	16,1 %
În mica industrie	15.751	15.515	98,5 %
În comerț	12.666	5.810	45,8 %
	128.184	37.351	29,1 %

Aceasta dovedește că mai ales în mica industrie, *se abuzează intens de munca iuștin retribuită a ucenicilor*, pentru a-i folosi la lucrări productive. Este inadmisibil ca efectivul ucenicilor să egaleze aproape pe acela al muncitorilor calificați, dacă se urmărește *sincer* completa lor formare profesională. Adaog că nicio întreprindere industrială nu ar putea suporta spezele de educare profesională a unor ucenici atât de numeroși.

Concluzia este că din acest exagerat de mare efectiv al ucenicilor din mica industrie, nu se vor promova adevărați meșteșugari, ci « jumătăți de calfe », care, neputând lucra calitativ cum se cere unui muncitor calificat, nu-și vor câștiga nici salariul pe care-l vor revendica pe nedrept într-o categorie de lucrători unde, nu din vina lor, nu au ce căuta.

Pentru a obține utilitatea maximă din pregătirea teoretică și practică a ucenicilor, socotim necesar ca frecventarea școlii profesionale să fie *obligatorie patru ani*, adică pe tot timpul uceniciei, iar nu trei ani cât prevăd programele analitice actuale, ultimul an fiind destinat numai cursurilor de specialitate.

Interesul pentru frecventarea școlilor profesionale va fi considerabil sporit dacă la eliberarea « cărții de calfă » se va impune condiția de a fi *absolvent* al unei astfel de școli. Un alt stimulent în zisa frecventare

îl găsim și în obligația pentru patron ca să plătească ucenicului toate orele de curs la care a fost prezent, ceea ce azi se practică în relativ puține cazuri.

Completarea educației ucenicilor nu se poate desăvârși decât în cămine, unde nu « casa și masa » trebuie să fie principalul. Foarte mari eforturi s'au realizat în această privință atât de către Ministerul Muncii, care a înființat până azi 52 de cămine pentru ucenici, cât și de către unele întreprinderi particulare care au organizat, pe propria lor cheltuială, alte 22 asemenea cămine. Printre acestea se clasează în frunte Căminul de Ucenici dela Hunedoara, care, după cum s'a constatat oficial, constituie un exemplu de bună organizare și de gospodărească conducere. În cele 74 cămine de care dispunem azi, sunt întreținuți, aproape gratuit, circa 7.700 ucenici.

Amintita anchetă ne mai arată că găzduirea totalului de 37.351 ucenici se repartizează astfel:

5.912 sau 15,8% în cămine de Stat sau particulare

9.729 sau 26,0% la micii patroni

21.710 sau 58,2% la părinți sau la gazde.

Aceste cifre îndreptătesc propunerea des repetată ca, prin orice mijloace, să se ajungă la o importantă mărire a numărului de cămine pentru ucenici. Și fiindcă nu se poate cere ca Statul să realizeze tot ce este încă de făcut în țara noastră, — soluție prea comodă și prea mult preconizată în trecut, — trebuie ca inițiativa și fondurile întreprinderilor particulare să porceadă la umplerea unui gol ce are și va avea intense repercusiuni sociale și economice.

Mă refer bine înțeles la acele importante întreprinderi industriale care încă nu au înființat sau nu întrețin cămin de ucenici.

O completare a eforturilor convergente spre o cât mai perfectă formare a viitorilor lucrători, o văd în controlul inteligent al vieții ucenicilor în afara școlii, atelierelor și căminelor, chestiune de care se leagă urmărirea activității calfelor tinere în afară de fabricile unde lucrează și anume până când acești noi muncitori sunt încorporați pentru îndeplinirea serviciului militar.

Să ne gândim că aceștia terminând ucenicia și părăsind disciplina școlilor și a căminelor, se găsesc aproape singuri în fața vieții și în fața ideilor și a curenților care frământă lumea muncitorilor. *Să ne gândim la influențele și consecințele acestora și să luăm toate măsurile pe care prudența și prevederea le dictează.*

* * *

Ucenicul devenit lucrător calificat nu și-a terminat pregătirea prin faptul că a obținut cartea de calfă. Paralel cu experiența ce o câștigă prin exercitarea meseriei sale, noul lucrător trebuie să-și desăvârșească cunoștințele, spre a deveni un adevărat « profesionist » atât ca prestație cât și ca salarizare, prin frecventarea obligatorie și absolvirea unor « școli de perfecționare ». Azi anumite « cursuri de perfecționare », facultative și aproximative, nu pot realiza decât foarte parțial ceea ce se urmărește.

Elementele cele mai destoinice ar urma să fie apoi selecționate pentru ca să urmeze Școli superioare de Meserii și de Conducători Tehnici, din absolvenții cărora să se recruteze ulterior maeștrii, tehnicienii și subinginerii, elemente care în mare parte au azi, deosebit de prea redusă cultură teoretică, o experiență bazată pe foarte mult empirism și rutină.

Pilda dată de Reșița și de încă câteva — dar prea puține — întreprinderi, care acordă premii și burse celor mai buni dintre ucenicii absolvenți, ar trebui imitată pe o cât mai întinsă scară.

Posedăm excelente școli superioare pentru cultura tehnică a inginerilor și avem destul de multe și foarte bune organizări pentru formarea lucrătorilor; ne lipsesc însă aproape complet mijloacele teoretice și practice pentru desăvârșirea elementului intermediar între aceste două limite extreme care interesează producția industrială și deci economia națională.

Este deci domeniul în care îmi permit a sugera o deosebită grijă pentru cât mai neîntârziată realizări după modelul școlilor recunoscute atât de bune în străinătate.

Războiul de reîntregire, pe care-l ducem victorioși în răsărit, a cerut sacrificiul a multor buni lucrători, maeștri și tehnicieni, cărora toți le aducem smeriți omagiul recunoștinței noastre, pentru că au știut să lupte și să moară pentru apărarea și reîntregirea Patriei. Lipsa lor trebuie însă împlinită, — după cum trebuiesc completate cu elemente bine pregătite toate lipsurile actuale, — pentru ca, la terminarea războiului, noua conjunctură a păcii să găsească industria românească cu un potențial de producție adaptabil condițiilor de randament și de economie, care se vor impune din împrejurări ce nu vom putea influența, dar pe care vom fi obligați să le trăim.

Din ansamblul motivelor pe care le-am expus, se impune ca, din timp, să intensificăm mijloacele de pregătire, să accelerăm formarea rațională și metodică și să înăspriam criteriile de selecționare pentru toate elementele care participă în procesul de producție industrială.

* * *

Ca încheiere, mă adresez tuturor ucenicilor și în deosebi acelor pe care i-am avut în grije la Reșița și la Brașov sau îi mai am încă la Hunedoara, pentru a le spune, să nu-și irosească un timp prețios, să « învețe carte ca să aibă parte » și să nu uite că meseria, care este brătară de aur, cinstește și înalță numai pe aceia care au dobândit-o muncind din greu, zi de zi și fără preget.

INCERCĂRILE ETERNITULUI ¹⁾

de Ing. șef PAREPEANU GH.
Institutul Tehnologic C.F.R.

Es wird berichtet über Versuche die im Technologischen Institut der rumänischen Eisenbahnen, für Eternitplatten durchgeführt wurden. Die Resultaten sind mit die DIN — Normen vergleicht, und einige Vorschläge sind eingeführt.

Eternitul sau « Asbestzement-Dachplatten » este un material ce se întrebuințează pentru acoperișul clădirilor.

Este compus dintr'un amestec de 6—7 părți ciment cu 1 parte asbest în fibre, putând conține uneori și cuarț măcinat.

Se fabrică pe cale umedă, procedeul fiind în principiu același ca al fabricării hârtiei.

După ce se amestecă timp îndelungat cu apă multă, ciment cu fibre de asbest în proporția de mai sus, se trece succesiv prin site și apoi pe benzi de pâslă până ce se scurge cea mai mare parte din apă, rămânând o pastă groasă. Această pastă este trecută apoi prin valțuri pentru a i se da grosimea voită. De aci materialul este tăiat în plăci de diferite dimensiuni și supuse apoi la presiune.

Plăcile nu se pot folosi decât după 4—6 săptămâni dela fabricare, timp necesar pentru a se desăvârși reacțiile chimice de întărire ale cimentului.

Incercările eternitului sunt după cum vom vedea, foarte diferite. In cele ce urmează, vom descrie pe scurt condițiunile ce le-am putut găsi în diferite caiete de sarcini.

I. Dimensiunile plăcilor de eternit plane și ondulate, sunt date în detaliu în c. d. s. german DIN 274. Grosimea rămâne pentru toate de 0,4 cm cu o toleranță de + 0,05 cm.

II. Greutatea volumetrică.

Se determină după DIN, în mod obișnuit uscând probele tăiate în dimensiunile 20 × 10 cm în etuvă, la temperatura de 110° C timp

¹⁾ Comunicare ținută la Asociația Română de Poduri, Sarpante și Incercarea Materialelor, Grupul Român pentru Incercarea Materialelor, în ședința ținută în 29 Ianuarie 1943, în sala de conferințe a Institutului Tehnologic C.F.R.

de 24 ore. Aceleași probe sunt apoi saturate cu apă până la greutatea constantă și cântărite în aer și în apă.

Raportul dintre greutatea probelor uscate în etuvă și diferența celor două cântăriri ne dă greutatea volumetrică sau mai exact, în cazul de față, densitatea materialului.

Se recomandă ca operația de absorbție cu apă să se facă în modul următor:

Problele să fie mai întâi cufundate în apă aproximativ $1/4$ din înălțimea lor; după 1 oră nivelul apei va trebui să ajungă până la $1/2$ din înălțimea probelor, iar după a 2-a oră la $3/4$ din înălțime; în fine după alte 22 ore nivelul apei, va trebui să acopere probele în întregime.

Cântărirea se va face după 24 ore și se va repeta zilnic până ce diferența dintre două cântăriri consecutive nu va fi mai mare ca 0,5%.

După DIN densitatea eternitului va fi cuprinsă între 1,8—2,2.

După alte prescripțiuni, uscarea eternitului în etuvă, variază între 60 și 105° C.

III. Absorbția de apă.

După ce probele au fost saturate cu apă după metoda descrisă mai sus, se face raportul dintre greutatea apei absorbite către greutatea probei uscată în etuvă, raport care înmulțit cu 100, ne dă procentul de apă absorbit.

După DIN se admite o absorbție *maximă de 18% apă*.

IV. Puterea de pătrundere a apei (impermeabilitatea).

Această încercare nu este prevăzută în DIN 274.

După alt caiet de sarcini german « Önorm B. 3421 » se recomandă ca această încercare să se facă cu un cilindru de sticlă chituit pe margini de diametru 3,5 cm, înălțimea coloanei de apă fiind de 25 cm. Caietul de sarcini olandez N. 477 prevede ca înălțimea coloanei de apă să fie numai de 1 cm.

În niciunul din aceste caiete de sarcini mai sus amintite, nu se dau în plus detalii asupra modului de încercare și nici asupra rezultatelor obținute.

V. Comportarea la îngheț.

Probe tăiate în dimensiunile 20 × 10 cm saturate în prealabil cu apă, sunt supuse după DIN la 25 alternanțe de îngheț la -15° C și desgheț în apă la +15° C.

După fiecare încercare se examinează probele spre a se vedea dacă nu prezintă crăpături sau alte deteriorări.

La plăcile supuse la îngheț și desgheț li se va determina și rezistența la încovoiere, care nu va trebui să fie mai mică decât $2/3$ din rezistența la încovoiere a probelor ce au fost numai saturate cu apă.

După alte caiete de sarcini, temperatura de îngheț merge până la -22° iar a apei la +20° C.

VI. Rezistența la încălzire.

DIN prevede încălzirea probelor în etuvă la temperatura de 110° timp de 1 oră și răcirea lor în apă la temperatura camerei, operația de încălzire și răcire se repetă de 25 ori și de fiecare dată se observă dacă probele prezintă crăpături sau deteriorări.

După alte caiete de sarcini (Önorm. B. 3421) probele se încălzesc la $+200^{\circ}\text{C}$ iar după c. d. s. olandez (N. 473) probele se încălzesc la $+700^{\circ}\text{C}$, fără a se da alte lămuriri asupra încercărilor.

VII. *Rezistența la încovoiere.*

După DIN probele tăiate în ambele sensuri în dimensiunile 20×10 cm sunt uscate la aer și apoi încercate la încovoiere.

Distanța între reazeme 18 cm, forța de aplicație la mijloc acționând pe întreaga lățime prin intermediul unui cuțit cilindric de diametru 1,5 cm. Viteza de creșterea forței = 1 kg/sec.

Aplicându-se formula:

$$\sigma = \frac{M}{W}$$

în care:

$$M = \frac{Pl}{4} \quad \text{și} \quad W = \frac{bh^2}{6}$$

și făcând înlocuirile pentru:

$$l = 18 \text{ cm} \quad \text{și} \quad b = 10 \text{ cm}$$

obținem formula practică:

$$\sigma = 2,7 \frac{P}{h^2}$$

P este forța aplicată la mijloc până la rupere exprimată în kg.
 h = grosimea plăcii (cm).

Se admite ca rezistența minimă la încovoiere să fie:

$$\begin{aligned} &380 \text{ kg/cm}^2 \text{ într'un sens și} \\ &290 \text{ kg/cm}^2 \text{ în alt sens.} \end{aligned}$$

După Önorm B. 3421, distanța dintre reazeme este de 20 cm iar iuștea de creștere a forței de 0,1 kg/sec; după alte c. d. s. distanța dintre reazeme este de 30 cm.

INCERCĂRILE ETERNITULUI LA C.F.R.

Eternitul s'a examinat la Institutul Technologic C.F.R. între anii 1937—40, probele fiind trimise de diferite Inspecții și Secții de Întreținere.

Fără a ne conduce de vreun caiet de sarcini, am procedat atunci la diferite încercări de natură fizică, chimică și mecanică, menite să pună în evidență calitățile materialului și intenționând ca din rezultatele obținute precum și de modul cum s'a comportat în mod practic să stabilim ce anume condițiuni să impunem eternitului și în ce mod să-l încercăm.

I. Am procedat atunci la determinarea absorbției de apă, aplicând metoda clasică descrisă mai sus.

Rezultatele obținute au variat între limitele:

$$4,18-13,2\%$$

Cu o medie generală de:

$$8,69\%$$

II. Determinarea proporției de asbest.

S'a făcut atacând probele fin măcinate cu acid clorhidric diluat (30 cm³ HCl 1,19 + 70 cm³ apă) la rece. Rezidiul filtrat și uscat la etuvă la 105°, rezultă din calculul procentului de asbest uscat.

Rezultatele obținute de noi au variat între limitele:

$$10,93-16,05\%$$

Cu o medie generală de:

$$13,67\%$$

Rezultatul de mai sus se apropie de limitele de fabricație ale eternitului, la care după cum am văzut, proporția dintre asbest și ciment este de 1:7 sau 1:6

$$\text{adică } 14,3-16,7\%.$$

Asbestul obținut după uscare, a fost apoi calcinat, determinându-se astfel pierderea prin calcinare.

Această operațiune are de scop de a ne arăta calitatea asbestului precum și dacă acesta n'a fost amestecat cu alte fibre combustibile.

Rezultatele obținute la pierderea prin calcinare a asbestului uscat la etuvă, au variat între limitele:

$$11,74-16,43\%.$$

Cu o medie generală de:

$$13,60\%.$$

III. Hidroxidul de calciu liber.

S'a determinat în principiu, tratând eternitul fin măcinat cu apă distilată. După agitare s'a filtrat lichidul și s'a titrat cu acid clorhidric $\frac{1}{10}$ n. în prezența fenolftaleinei.

Rezultatele obținute au variat între limitele:

$$1,47-4,47\% \text{ CaO}.$$

Cu o medie generală de:

$$3,07\% \text{ CaO}.$$

Determinarea oxidului de calciu prin această metodă simplă aplicată de noi, dacă n'are pretenția unei determinări exacte, în tot cazul ne-a folosit pentru o apreciere relativă a gradului de rezistență în contra apei de ploaie, care ar fi putut antrena prin dizolvare, o parte din material.

IV. *Rezistența la încovoiere.*

Pentru determinarea rezistenței la încovoiere, s'au tăiat probe în ambele sensuri de lungime 24 cm și lățime 4 cm. Ele au fost încercate cu aparatul Frühlings-Mihaelis ce se întrebuințează la ciment, pentru determinarea rezistenței la tracțiune.

Aplicând aceeași formulă:

$$\sigma = \frac{M}{W}$$

și făcând înlocuirile pentru:

$l = 20$ cm (distanța dintre reazeme);

$b = 4$ cm (lățimea probelor)

am ajuns la formula practică:

$$\sigma = 7,5 \frac{P}{h^2}$$

unde:

P este forța de aplicație la mijloc;

h este grosimea probelor.

Rezultatele obținute de noi cu probele uscate la aer au variat între limitele:

$$343-630 \text{ kg/cm}^2$$

media încercărilor fiind:

$$462 \text{ kg/cm}^2.$$

V. *Rezistența la lovire.*

S'a determinat folosindu-ne de aparatul Martens. Plăcile au fost tăiate în patrate, cu laturile de 10 cm peste care s'a lăsat să cadă în mijloc, o greutate de 1 kg dela înălțimea de 50 cm. Operațiunea s'a repetat până ce proba s'a crăpat dela centru către periferie.

Rezultatul s'a exprimat în numărul de lovituri până la crăparea probei precum și în kg cm și a variat între limitele

$$87,5-1115 \text{ kg. cm}$$

Media tuturor încercărilor fiind:

$$580 \text{ kg. cm sau } 11,6 \text{ lovituri.}$$

PROPUNERI PENTRU UN EVENTUAL CAIET DE SARCINI

Din rapoartele primite dela diferite Inspecții și Secții de Intreținere C.F.R., rezultă că eternitul a rezistat bine față de intemperii, unele acoperișuri având chiar o vechime până la 30 ani.

La unele acoperișuri, se observă totuși tendința de a se crăpa cu ușurință, fapt care îngreunează înlocuirea plăcilor deteriorate.

În general calitățile bune ale acestui material, ne îndreptățește să-l întrebuițăm pe o scară mai mare și odată cu aceasta să încercăm formularea condițiilor de calitate.

I. Plăcile de eternit vor avea o grosime de 0,4 cm cu o toleranță de $\pm 0,05$ cm.

Grosimea se va determina măsurând plăcile în diferite puncte și făcând media.

Plăcile vor fi plane și fără defecte de fabricație, crăpături, găuri, etc.

II. Densitatea în stare uscată va fi de:

$$1,8-2,2.$$

III. Absorbția de apă va fi max. 18%.

IV. După 25 alternanțe de îngheț și degheț între temperaturile de -15 până la $+15^{\circ}\text{C}$, prin cufundare în apă, probele nu vor prezenta crăpături sau alte deteriorări, iar rezistența la încovoiere, nu va descrește sub valoarea de $2/3$ față de probele ce n'au suferit această operațiune.

V. Probele de asemenea nu vor prezenta deteriorări sau deformări, prin încălzirea lor în etuvă la temp. de 110°C și răcirea lor în apă la $+15^{\circ}$; operațiunea se va repeta de 25 ori.

VI. Rezistența la încovoiere se face în ambele sensuri prin tăierea benzilor cu lățimea 4 cm.

Determinarea se va face cu aparatul Frühlings Michaelis, distanța dintre reazeme fiind de 20 cm, sarcina fiind concentrată la mijloc.

Se va aplica formula:

$$\sigma = 7,5 \frac{P}{h^2}$$

P = greutatea concentrată

h = grosimea

Rezistența într'un sens va fi de 380 kg/cm^2 .

Rezistența în celălalt sens va fi de 290 kg/cm^2 .

VII. *Rezistența la lovire*

Plăci patrute cu latura de 10 cm vor fi încercate la lovire cu aparatul Martens prin căderea unei greutăți de 1 kg dela înălțimea de 50 cm; operația se repetă până ce probele se crapă. Rezultatul se exprimă în kg. cm.

Propunem să se admită ca limită, probele care rezistă la 5 lovituri ale greutății de 1 kg dela înălțimea de 50 cm adică:

$$5 \times 1 \times 50 = 250 \text{ kg. cm.}$$

Această încercare o găsesc necesară, deoarece materialul nu trebuie să fie friabil ci din contră el trebuie să aibă oarecare elasticitate și să reziste loviturilor ce eventual le-ar suporta datorită grindinii sau altor cauze exterioare, precum și acțiunii de montare pe acoperiș care se face prin baterea cuielelor cu ciocanul.

După comunicare au urmat discuțiuni, la care au luat parte următorii:

D-l Dr. Steopor spune că plăcile de eternit s'au fabricat în România încă dinaintea primului război mondial. Primele produse fabricate n'au avut volum constant, în-

covoidu-se după punerea în lucrare. De aceea crede că ar fi bine să se urmărească constanța volumului la probele de material încălzite numai pe o față.

Când se determină asbestul din eternit, precipitarea bioxidului de siliciu la descompunerea cu acidul clorhidric nu este un neajuns mare, fiindcă precipitatul se dizolvă ușor într'o soluție rece de hidroxid de sodiu 2%, care nu atacă asbestul.

La aceste materiale, analizele chimice se vor face numai dacă sunt impuse de caielele de sarcini ca probe eliminatorii. Se va da însă toată importanța încercărilor mecanice.

Dr. Ing. *Vintilă Eugen* dela ICEF întreabă dacă plăcile de eternit puse în apă își măresc volumul și în ce măsură. În caz afirmativ atunci așa zisa « greutate volumetrică » este raportul între greutatea complet uscată și volumul mărit prin umflare.

În legătură cu terminologia face observațiunea că nu este corect zis « rezistența » la îngheț și desgheț sau « rezistența » la încălzire, deoarece nu este vorba de o rezistență în sensul rezistenței la încovoiere sau compresiune, etc. ci de o altă însușire, cum ar fi cea de stabilitate sau de durabilitate, la îngheț și desgheț sau la încălzire. Fiind vorba de o elaborare de noi norme, este bine să se țină seama de aceasta pentru a nu se încetățeni termeni necorespunzători.

N O T E

1. MORTARUL ZIDULUI CHINEZESC

În « *Zement* » din 26.XI.1942, d-l *H. Elsner v. Gronow* publică un articol intitulat « *Observațiuni asupra tehnicii mortarului întrebuințat la construcția zidului chinezesc* », în care dă câteva lămuriri interesante asupra acestei chestiuni.

Zidul chinezesc a fost construit în jurul anului 230 a. H., constituind una din cele mai mari lucrări ale antichității. Zidul are, în unele părți, până la 16 m înălțime, 8 m lățime la bază și 5 m lățime la partea superioară; el trecea prin văi, peste munți și uneori chiar pe deasupra apelor, folosind poduri anume executate în acest scop.

În general, zidul era construit aproape numai cu zidărie fără mortar: pe cele două părți laterale, cu două ziduri mai mici, din granit tăiat cu grijă, iar la mijloc umplutură cu piatră și pământ. Resturi din astfel de ziduri se mai găsesc și azi, mai ales în provincia Shanși.

În alte regiuni și în special în locurile unde zidul trecea peste ape, s'au construit părți de zidărie cu mortar; dar din această zidărie cu mortar și mai ales din mortar n'au mai rămas decât foarte puține urme. Mortarul chinezesc n'a fost de calitate superioară a aceluia făcut de Romani, puțin mai târziu, cu var hidraulic, mortar ale cărui urme se văd și azi în Italia sau pe valea Rinului.

Se pare că la Chinezi s'a întrebuințat mai mult mortarul cu var, dar ceea ce este mai curios, este faptul că în mortar s'au găsit urme de *zahăr* sau de substanțe conținând materii zaharoase.

Este cunoscut însă, în tehnica mortarurilor, că materiile zaharoase nu numai că întârzie priza, dar uneori o și împiedecă complet; încât în primul moment, apare fără sens faptul că în mortarurile zidului chinezesc se găsesc materii zaharoase.

Cercetări mai noi au arătat însă că, atunci când se găsesc în prezență anumite materii calcaroase, calcinate la temperaturi de peste 1000°, timpul de priză al mortarelor confecționate cu aceste materiale se reduce până la a nu mai putea fi utilizate în construcții; se constată însă că, urme slabe de soluții zaharoase puse în aceste mortare, le întârzie timpul de priză, făcându-le prelucrabile.

Probabil că mortarele chinezești au aparținut acestei categorii de materiale, făcând astfel explicabilă utilizarea materiilor cu conținut zaharos în compunerea lor.

Ing. Șt. Bălan

• • •

Deutsche Akademische Auslandstelle München e. v. comunică Societății Politehnice că organizează împreună cu Technische Hochschule din München, cursuri de vară pentru studenții tehnicieni și ingineri străini.

Cursurile vor avea loc anul acesta dela 28 Iunie la 17 Iulie.

Pentru amatorii români de a frecventa aceste cursuri se va acorda și un număr de burse.

Informații privind aceste cursuri și bursele ce se acordă, se pot lua dela Deutsche Wissenschaftliche Institut din București, str. Vasile Lascăr 45.

Red.

SUMARELE REVISTELOR

BULETINUL ASOCIAȚIEI GENERALE A PRODUCĂTORILOR ȘI DISTRIBUTORILOR DE ENERGIE ELECTRICĂ DIN ROMÂNIA (A.P.D.E.), Anul XI, 1942, Trimestrul II, Aprilie-Iunie 1942: Ing. N. G. Caranfil, Eine rumänische und eine deutsche Gesetzgebung über « Kommunale Betriebe ». — Prof. Ing. I. Ștefănescu Radu, 75 ani dela prima mașină dinamo-electrică imaginată de Werner Siemens în 1866. — Ing. P. Dîmo, Principii noi în reglarea puterii și frecvenței în funcționarea Uzinelor interconectate. — Ing. C. Rotaru, Controlul, randamentul și caracteristicile unei centrale cu vapori, cu aplicațiuni. — H. Schiel și Ing. K. Schullerus, Experiențe cu o centrală de aburi cu înaltă presiune. — Ing. A. Ghitta, Exploatarea și întreținerea Uzinei hidroelectrice Dobrești. — Dr. Ing. A. Avramescu și Ing. V. Ioan, Centrale de vânt. — Note și recenzii. — Buletin informativ.

V. R.

WERKSTATTSTECHNIK UND WERKSLEITER, Anul 36, Caiet 17—18, Septembrie 1942: W. Werner, Avem nevoie de mașini-unelte speciale. — H. Stein, Construcția optimă a dispozitivelor și mașinilor. — H. Danner, Mașini de șlefuit de mare producție. — J. Irtenkauf, Mașini speciale pentru strunjire. — E. Didillon, Utilizarea economică a mașinelor de găurit și tăiat filet cu mai multe fusuri. — A. Wachter, Noi prese, asamblate prin contracție termică. — E. Pfeifer, Mașini-unelte speciale la construcția locomotivelor. — W. Krumme, O nouă freză multiplă pentru angrenaje conice elicoidale. — C. Käser, Mașină pentru găurit și frezat cu masă cu dispozitiv de divizare. — A. Dürr, Avansuri hidraulice și comenzi hidraulice la mașinile-unelte.

IDEM, Anul 36, Caiet 19—20, Octombrie 1942: R. Müller, Adaosul de prelucrare pentru tarodare. — F. Brobeck, Constatări asupra curățirii pieselor turnate folosindu-se apă sub presiune. — G. Oehler, Piese greșit presate din cauza defectelor tablei. — H. Bickle, Deformarea batiului preselor. — H. v. Weingraber, Grosimea minimă necesară la probele pentru încercări Brinell.

IDEM, Anul 36, Caiet 21—22, Noiembrie 1942: O. Kienzle, Imperecherea selectivă a pieselor tolerate. — W. Erhard, Aparat pentru selectarea cu indicator luminos. — C. Riedrich, Scule pentru piese și stanțe, ce nu pot cauza accidente. — A. Schleicher, Aparataj de oprire automată prin contracurent la automatele cu un singur fus. — W. Neumayer, Reducerea consumului de material și muncă prin determinarea cheltuielilor globale și acordarea de premii de economie.

IDEM, Anul 36, Caiet 23—24, Decembrie 1942: K. Holecek, Asupra unui procedeu interferențial pentru determinarea formei la găuri cilindrice și conice. — W. Kordt și W. Schreiner, Aparatură de verificare rapidă cu indicare luminoasă electrică. — L. Tschirf, Utilizarea aparatelor de măsură obișnuită pentru măsuri speciale. — A. Moser, Măsurarea diametrului bolțului pentru pistoane. — O. Nieberding, Folosirea practică a procedurii de măsură Solex. — H. Schmidt, Teoria erorilor și aplicarea ei la măsurătorile de lungimi făcute în atelier. — G. Berndt, Diametrul sârmei folosită la măsurarea diametrului fileturilor. — A. Pampel, Împănarea prin dinți. — Kienzle, Inter-schimbabilitate între madrină și flanșa fusului principal. — W. Römmelt, Aparatură de măsură pentru flanșa fusului principal și a fundului madrinei având centrare conică după D.I.N. 812.

N. S.

BULETINUL SOCIETĂȚII POLITECNICE DIN ROMÂNIA

NUMĂR APĂRUT LA 30 Iunie 1943

S U M A R U L

	Pag.
Din lucrările Societății Politecnice	153
Luare în considerare de noi membri	165
Lista membrilor decedați	172
Darea de seamă a Societății Politecnice din România pe 1942	174
Exploatare de piatră naturală în România cu aprecieri asupra întrebuințării în construcția drumurilor, de Ing. E. Scorușeanu	195
Despre cristalo-chimia grafitului, de E. Casimir	210
Aparat pentru determinarea rezistenței la strivirea brichetelor ovoide de cărbuni, de Ing.-șef M. C. Mazilu	219
Note: Stabilirea formei și valorii încărcărilor pentru calculul și dimensionarea cămășuielii de protecție a unor rezervoare îngropate în pământ, de Ing. Tudor Constantinescu	223
Sumarele Revistelor	229

DIN LUCRĂRILE SOCIETĂȚII POLITECNICE DIN ROMÂNIA

ADUNAREA GENERALĂ ORDINARĂ DELA 21 FEBRUARIE 1942

Sedința se deschide la ora 17 sub Președinția d-lui Președinte *Const. D. Bușilă*. Domnia-sa arată că Adunarea a fost autorizată de Comandamentul Militar al Capitalei cu autorizația Nr. 126.020 din 17 Ianuarie 1942.

Se citește procesul-verbal al Adunării Generale Ordinare dela 5 Februarie 1942 care se aprobă fără nicio modificare.

Înainte de a se intra în ordinea de zi, d-l Președinte *Const. D. Bușilă* spune:

„Împreună cu întregul neam românesc membrii Societății Politecnice din România trebuie a-și manifesta satisfacția pentru restabilirea unui regim de ordine și de demnitate națională sub domnia tânărului nostru Rege, și a începutului refacerii noastre naționale prin vitejia armatei noastre condusă la victorie de către *Mareșalul Antonescu*. Societatea Politecnică exprimă devotamentul membrilor ei către *M. S. Regele Mihai I*, și către Conducătorul Statului, d-l *Mareșal al României I. Antonescu*, și cu această ocazie își exprimă speranțele, care formează o dorință unanimă a neamului, de a se reface unitatea noastră națională între hotarele etnice, ce ocupă poporul românesc.

Să ne înclinăm cu admirație și respect în memoria acelor ce și-au jertfit sângele pentru refacerea națională, rămânând pe vecie în pământurile românești ce fusese cotopte de sălbăticia bolșevismului, sau care își poartă cu mândrie invaliditatea ca o dovadă a vitejiei cu care s'au condus. Luptând pentru drepturile noastre sfinte soldatul român a luptat și luptă, alături de armata aliată germană, pentru stărpirea bolșevismului, salvarea civilizației europene și restabilirea credinței creștinești.

Societatea Politecnică, și inginerii români, se găsesc azi la încheierea unui an de activitate, dar ne găsim mai ales în pragul unui nou an. Făcând examinarea trecutului prin darea de seamă ce vi se prezintă, este bine a privi puțin în viitorul ce trebuie să parcurgem.

În actualele împrejurări datoria noastră a tuturor trebuie să fie acea activitate care să contribuie la câștigarea războiului de pe urma căruia, numai, ne vom putea asigura și consolida unitatea noastră națională care fusese sfâșiată prin împrejurările din ultimii ani. Fiecare dintre noi poate și trebuie să aducă contribuția sa pentru câștigarea războiului, căci războiul de azi nu consistă numai din acțiunea războinicului care se bate

pe front, ci toată lumea activă trebuie a contribui pentru succesul final. Și noi inginerii trebuie să ne dăm contribuția noastră în pregătirea și conducerea tehnică a războiului, și a tuturor mijloacelor care ajută acțiunea de pe front și la asigurarea vieții economice productive de primă importanță pentru a întări acțiunea militară.

Suntem siguri că azi, ca și în trecutul nu prea îndepărtat, inginerii își înțeleg rolul și își pun serviciile lor în folosul țării și pentru realizarea dorințelor neamului românesc ».

« Pentru ziua de mâine când acest enorm efort al omenirii va conduce la realizarea unei lumi noi, mai bune și mai drepte, inginerii din toate țările vor avea enorm de mult de realizat; ei vor avea să refacă tot ce s'a distrus, dar mai ales ei vor avea să creeze mijloacele de viață și de activitate a lumii de mâine. Căci toată viața este bazată pe tehnică și prin urmare inginerii sunt acei chemați a avea cel mai mare rol activ în viitor.

Pentru ziua de mâine deci trebuie a ne pregăti serios pentru a putea să ne îndeplinim rolul. Bazați pe știință și pe cunoștințele tehnice, cunoscând bine realitățile și dându-ne seama exact de nevoile viitorului, dar conduși mai ales de entuziasmul profesiei noastre și cu convingerea rolului ce avem de îndeplinit, să căutăm a ne pregăti din vreme și a nu întârzia să lucrăm pentru activitatea intensă de care viitorul are nevoie.

Ca ingineri români să aprofundăm și să urmărim problemele care ne privesc, dându-ne seama de rolul țării noastre în viitoarea Europă, ca importanță economică, și ca țară de tranzit pentru legăturile dintre Apus și Răsărit. Trebuie să urmărim problemele de comunicații de tot felul și toate lucrările destinate a ridica capacitatea de producție a țării și de îmbunătățire a condițiilor de viață a poporului român; trebuie să urmărim valorificarea, în cele mai bune condițiuni, a tuturor bogățiilor latente de care dispunem în subsolul, solul și spațiul nostru național; și trebuie să urmărim valorificarea puterii de muncă românească bine organizată pentru a satisface necesitățile de producție, în condițiuni civilizate.

Activitatea inginerescă este fatalmente legată de activitatea tehnică ce se desfășoară în alte țări. Noi, inginerii români, trebuie a ține seamă de progresele științifice și tehnice, și de realizările făcute în alte țări, fără a ne simți obligați a imita servil, și căutând a acomoda aceste rezultate la condițiile proprii ale noastre. Și apoi o însemnată parte a activității tehnice, în toate ramurile de activitate, se desfășoară în un cadru internațional datorită legăturilor politice și economice ce tot mai mult se stabilesc; dar nu trebuie a uita că suntem Români, și trebuie a avea totdeauna înaintea noastră interesele generale ale țării și neamului nostru care să ne conducă în toată activitatea noastră ».

« Ca Președinte al « Societății Politecnice din România » și conducător al Departamentului lucrărilor publice și al comunicațiilor, fac azi un apel de camarad și exprim cele mai bune urări inginerilor români ca să-și îndeplinească cu succes marele rol ce au de îndeplinit azi, pentru câștigarea războiului, și mâine pentru buna așezare a României noi ».

* * *

Se intră în ordinea de zi:

Ad. punctul 1: *Darea de seamă a mersului Societății pe timpul dela 31 Decembrie 1940 până la 31 Decembrie 1941, cu aprobarea gestiunii și descărcarea Comitetului.*

Toți membrii prezenți declară că au luat cunoștință de cuprinsul Dării de Seamă care le-a fost trimisă.

Deschizându-se discuțiunea asupra Dării de Seamă, nu ia nimeni cuvântul.

Pusă la vot, Darea de seamă, cu aprobarea gestiunii și cu descărcarea Comitetului, se aprobă cu unanimitatea membrilor prezenți.

Ad. punctul 2: *Retragerea Societății Politecnice din Confederația Asociațiunilor de Profesioniști intelectuali din România.*

D-l Președinte *Constantin D. Bușilă*, amintește entuziasmul cu care s'a hotărât alcătuirea Confederației, cu speranța că va aduce un real folos și Societății și propășirii Țării. Fără nicio intenție de a jigni pe nimeni, s'a constatat însă, că mult nu s'a realizat, și că Confederația extinzându-și prea mult activitatea, s'a ajuns la situația în care

reprezentanții asociațiilor de profesioniști intelectuali s'au văzut puși alături de neînțeleptul așa încât orice fel de activitate în interesul intelectualilor era foarte greu de realizat.

Comitetul a hotărât retragerea Societății Politecnice din Confederație încă de mult, însă, pentru că această aprobare este de resortul Adunărilor Generale, Comitetul a supus această aprobare acestei Adunări Generale.

Adunarea Generală, în unanimitate, prin aclamații, aprobă retragerea Societății Politecnice din Confederația Asociațiunilor de Profesioniști Intelectuali din România (C.A.P.I.R.).

Ad. punctul 3: *Fixarea cotizației și dreptului de intrare pe 1942.*

D-l Președinte *Constantin D. Bușilă*, spune că Comitetul păstrând linia de modestie pe care și-a impus-o, și față de greutatea materiale crescânde, propune:

500 lei cotizația și 500 lei taxa de intrare pentru anul 1942, cu scutirea tinerilor ingineri, de taxa de intrare, în caz că fac cererea de intrare în primii doi ani dela luarea diplomei.

Adunarea Generală aprobă propunerea.

Ad. punctul 4: D-l Președinte *Constantin D. Bușilă* aducând mulțumiri d-lui Casier *Th. Atanasescu* pentru strădania ce și-a dat-o să conducă finanțele Societății pe drumuri bune, aduce la cunoștința Adunării că, cu toate sporirile de cheltuieli, atât oficiale cât și neoficiale, din ultimul timp, totuși situația financiară a Societății ar fi fost bună dacă nu ne-am fi izbit de marea masă a restanțelor neplătite din cotizații, astfel încât Bilanțul se soldează cu un deficit apreciabil care a venit să se adauge la deficitele celor doi ani precedenți.

D-l Președinte spune că dorința Comitetului este ca în anul viitor, acest deficit să fie complet acoperit și face apel la colegii prezenți, rugându-i ca să caute să-i convingă pe colegii cu restanțe la plata cotizației, să se pună la curent, într-o cât obligații mari obligă Societatea la cheltuieli care aduc foloase netăgăduite, în prima linie membrilor Societății.

În concluzie, d-l Președinte *Constantin D. Bușilă*, roagă Adunarea Generală să aprobe Bugetul așa cum a fost alcătuit de d-l Casier *Atanasescu*, Buget care se prezintă foarte bine, afară de restanțele amintite.

Pus la vot Bugetul este aprobat cu unanimitatea voturilor membrilor prezenți.

Ad. punctul 5: Alegerea definitivă a șapte membri în Comitet în locul d-lor: *Băiatu D., Bunescu Alexandru, Ghica Șerban, Ioachimescu A., Mereuță Cezar, Orghidan C. și Stratilescu Gr.*

Înainte de a se proceda la deschiderea urnei, d-l Președinte *Constantin D. Bușilă*, atrage atenția Adunării Generale asupra faptului că printre membrii din Comitet al căror mandat a expirat, se găsește și d-l *A. Ioachimescu*, care a fost membru al Comitetului timp de 42 de ani neîntrerupți. Întru cât d-l *Ioachimescu* este astăzi bolnav, în imposibilitate de a părăsi casa, a rugat pe membrii Societății să nu-l mai voteze într-o cât ar urma să ocupe un loc care ar putea fi folosit de altcineva care să poată fi mai activ pentru interesul Societății.

În urma propunerii d-lui Președinte, Adunarea Generală cu aclamațiuni decide să i se aducă mulțumiri călduroase d-lui *Ioachimescu*, pentru rodnică activitate ce a depus-o în folosul Societății Politecnice în cei 42 de ani cât a fost membru în Comitet și totodată îi urează sănătate și viață liniștită și senină.

Înainte de a se despuia scrutinul, se constată că au fost înapoiate, dela poștă, până la ora tinerii Adunării Generale, 51 plicuri dela membrii cărora le fusese trimise, după cum urmează:

a) Membri rămași în teritoriile cedate, sau reveniți de acolo fără a ne face cunoscută adresa:

Antonescu George, Bostan Mihail, Botez Eugen, Buia Emil, Gael Ioan, Giurea Ion, Iliescu Ion, Ionescu Mircea, Ligetti Mircea, Marțian Liviu, Medianu Gheorghe, Popa I. Tudor, Protopopescu Emil, Sancialli Aurel.

b) Membri demisionați după 1.1.1942: *Bușilă Ioan*;

c) Membri decedați: *Macșa Ioan*;

d) Membri care au refuzat primirea: *Chiru V., Mateescu Ștefan, Osiceanu C.*;

e) Membri ale căror plicuri au fost restituite ca necunoscute la adresă, sau din alte motive: *Băcanu Stan, Bartlemanov Th., Benderschi Iacob, Chibeleanu M. Traian, Constantinescu V. Ioan, Corbu R. D. Radu, Corlățeanu Alexe, Fantoli C., Georgescu*

Vasile, Ghencea Toma Alexe, Iancu D., Iacovachi N. I., Koller Victor, Moisiu Gheorghe, Niculescu Isaia, Niculescu Constantin, Niculescu Plutar, Onciu Gheorghe, Onciu Radu, Popescu I., Preticiu L., Rădulescu Radu, Scânteie Gavril, Sclia I., Teodorescu D., Tru-neanu A., Vignali I.;

f) Membri plecați în străinătate fără a lăsa adresa: Cappon S. A., Slăniceanu Th. R. D., Strutinschi B., Sapira M.;

g) Membri mobilizați: Georgescu I. I.

Sau în total: a) 14 + b) 1 + c) 1 + d) 3 + e) 27 + f) 4 + g) 1 = 51.

La despuierea scrutinului se găsesc în urnă 285 plicuri cu buletine bune de vot și un buletin nepus în plicul alb, care se anulează.

Se constituiesc apoi patru birouri de desfacerea plicurilor și numărătoare a voturilor sub președinția d-lor: Th. Atanasescu, Th. Balș, C. Budeanu și D. Stan.

Ca rezultat final, s'a obținut, în ordinea numărului de voturi, următorul rezultat:

Păunescu C. 214 voturi, Băiatu D. 211 voturi, Ghica Șerban 208 voturi, Stratilescu Gr. 194 voturi, Orghidan C. 175 voturi, Bunescu Alexandru 172 voturi, Popescu V. 153 voturi, Stratilescu I. 131 voturi, Mereuță Cezar 25 voturi, Călin Gheorghe 17 voturi, Tudoran M. 13 voturi, Ioachimescu A. 9 voturi, Alexiu I. 8 voturi, Zamfirescu P. 8 voturi, Antoniu C. și Bujoreanu N. câte 6 voturi, Văcăreșteanu M. 4 voturi, Brukner V., Cusuță Ștefan, Ghimbășanu V., Mereuță V., Tomescu St. I. și Varlam P. câte 3 voturi, Atanasiu C., Baldovin Fl., Bălan Ștefan, Cristea C., Davidescu Ana, Hangam M., Iancu D., Niculescu V., Stoenescu Al., Stoenescu L., Seibulescu Al. și Teodorescu Virgil câte 2 voturi și în fine d-nii: Alexandrescu D. N., Bancea A., Botea Emil, Brif C., Bușilă Adr., Butculescu D., Cambureanu V., Cartianu P., Cassasovici C., Cazaban C., Chiriucă A., Cioc M., Ciorănescu N., Coandă I., Coatu C., Cristescu Sever, Cușuta H., Dîmo P., Dînculescu C., Dinu C., Dobrescu T., Donescu E., Drogeanu N., Dulfu P., Dumitrescu A., Dumitrescu C. I., Dumitrescu H. I., Dumitrescu L., Erbiceanu C., Georgescu D., Gheorghiu Al. Al., Grigorescu A., Groșoreanu Gh., Grossu O. Gh., Horodniceanu M., Horovitz Alfred, Lăzărescu I., Mateescu St. St., Măinescu Gh., Mărculescu Max, Miclescu N., Miclescu St., Mihalopol C., Mihăescu St., Moldoveanu I., Negrescu Tr., Neșteanu A., Orășanu C., Pantelli I., Pașcanu Fl., Pârveu Tr., Perieșteanu Dan, Petrescu G. G., Popescu N. Ilie, Popovici E., Popovici Vl., Priboianu M., Profiri N., și Rășcanu Gh., câte un vot.

Față de acest rezultat, adunarea proclamă aleși pe d-nii: Păunescu C., Băiatu D., Ghica Șerban, Stratilescu Gr., Orghidan C., Bunescu Al. și Popescu Victor.

Ad. punctul 6: Alegerea a trei cenzori:

Prin aclamațiuni Adunarea alege ca cenzori pe d-nii: Chiricescu V., Haret G. Spiru și Rădulescu Vlad, iar ca cenzori Supleanți pe d-nii: Antoniu Corneliu, Bălan Ștefan și Erbiceanu C.

Ne mai fiind nimic la ordinea zilei, Adunarea Generală Ordinară se ridică la ora 19 și 30 minute.

Prezentul proces-verbal a fost aprobat în Ședința Adunării Generale dela 11 Februarie 1943.

Președinte, (ss) Constantin D. Bușilă

Secretar, (ss) I. I. Chițulescu

ADUNAREA GENERALĂ DELA 11 FEBRUARIE 1943

Ședința se deschide la ora 17 și 30 minute sub președinția d-lui Vicepreședinte Grigore Stratilescu.

D-l Președinte Grigore Stratilescu, aduce la cunoștința Adunării Generale că ședința se ține în baza autorizației Nr. 125.863 din 21 Ianuarie 1943 a Comandamentului Militar al Capitalei.

Se citește procesul-verbal al Adunării Generale dela 21 Februarie 1942, care se aprobă fără nicio modificare.

D-l Vicepreședinte Grigore Stratilescu, aduce la cunoștința Adunării că fiind convocată pentru a se proceda la alegerile pregătitoare a 7 membri în Comitet în locul d-lor: Atanasescu Theodor, Bădescu Luca, Cantuniar Ioan, Ionescu Ioan, Neamțu Petre, Stan D. și Vasilescu-Karpen N., ale căror mandate au expirat, Adunarea fiind legal

constituită roagă pe d-nii Membri prezenți să procedă la alegeri, amintindu-le că pot fi propuși, pe buletinele care se pun la dispoziția domniilor lor de către birou, oricare dintre membrii Societății Politecnice din România, inclusiv membrii al căror mandat a expirat, și cari sunt reeligibili, minus, bine înțeles cei ce fac parte actualmente din comitet cu mandat valabil. Pe fiecare buletin nu se vor putea înscrie decât maximum 7 nume.

În vederea consultărilor, d-l Vicepreședinte *Grigore Stratilescu*, suspendă ședința pentru 10 minute.

* * *

La redeschidere, se procedează la depunerea buletinelor de vot din urnă, înscriindu-se totodată numele membrilor cari au votat pe liste ce se vor păstra în arhiva Societății. La depunerea scrutinului se constată următoarele:

Voturi exprimate	89
» anulate	2
» bune	87

Întru cât statutele prevăd ca să se tipărească pe Buletinele definitive de vot numai pe acei membri cari au obținut cel puțin 25 % din numărul voturilor bune, se stabilește că vor fi publicați numai cei ce vor obține cel puțin 22 voturi. Insumându-se voturile obținute, s'a constatat următorul rezultat:

Cantuniar Ioan 67 voturi, *Atanasescu Theodor* 65, *Ionescu Ioan* 55, *Atanasiu Constantin* 46, *Stan D.* 42, *Bădescu Luca* 34, *Vasilescu-Karpen N.* 29, *Zamfirescu P.* 28, *Neamțu P.* 20, *Erbiceanu C.* 19, *Haret Spiru Gh.* 16, *Ionescu Virgil* 15, *Drocan Pompiliu* 5, *Alexandrescu D.* 4, *Popescu Gr.* 3; 4 câte 2 voturi și anume: *Bălan Ștefan*, *Bartolomeu Alex.*, *Șerbănescu Toma* și *Zaharia Nic.*, și în fine 17 cu câte un vot: *Alecu C.*, *Antoniu C.*, *Bovo Oct.*, *Dumitrescu Anghel*, *Georgescu Dumitru*, *Giurea Gheorghe*, *Ionescu Șt.*, *Ionescu Gheorghe*, *Marino Nicolae*, *Nițescu Traian*, *Parisianu O.*, *Popoviți Aurel*, *Rădulescu Vlad*, *Rizescu Gheorghe*, *Theodoru Henry*, *Stratilescu I.*, *Veșeleanu Ioan*.

Față de acest rezultat și față de prevederile statutele se decide să fie tipărite pe Buletinele de vot numele următorilor membri:

Cantuniar I., *Atanasescu Th.*, *Ionescu I.*, *Atanasiu C.*, *Stan D.*, *Bădescu Luca*, *Vasilescu-Karpen N.* și *Zamfirescu P.* cari au împlinit numărul de voturi statutele. Ne mai fiind nimic la ordinea zilei, ședința se ridică la ora 18 și 40 minute.

Prezentul proces-verbal a fost aprobat în ședința Adunării Generale dela 27 Februarie, 1943.

p. Președinte, (ss) *Grigore Stratilescu*

Secretar, (ss) *I. I. Chișulescu*

ȘEDINȚA COMITETULUI DELA 19 FEBRUARIE 1943

Ședința se deschide la ora 17 sub președinția d-lui Președinte *Constantin D. Bușild*, din Comitet luând parte d-nii: *Atanasescu Th.*, *Bădescu Luca*, *Balș Th.*, *Budeanu C.*, *Bunescu D. Al.*, *Chișulescu I. I.*, *Ghica Șerban*, *Păunescu C.*, *Popescu V.*, *Stan D.*, *Vasilescu-Karpen N.*, asistați de d-nii: *Haret Spiru G.* cenzor și *Georgescu N.* însărcinat cu administrarea localului. D-l Vice-Președinte *Gr. Stratilescu*, se scuză că nu poate lua parte la ședința de astăzi.

D-l Președinte *Constantin D. Bușild*, face cunoscut că ședința are loc în baza autorizăției Nr. 125.863 din 29 Ianuarie 1943 a Comandamentului Militar al Capitalei.

Se citește Procesul-Verbal al ședinței Comitetului dela 5 Februarie 1943 în continuare a ședinței dela 29 Ianuarie 1943, care se aprobă fără niciun fel de modificare.

Intrându-se în ordinea de zi, se iau în considerare cererile de membri noi ale d-nilor: *Bogdanov Nicolae*, *Secară Dumitru*, *Marinescu D. Aurel* și *Glimbovșchi Nicolae* și se decide să fie trimise la Buletin pentru a fi publicate în conformitate cu prevederile Art. 7 din Statute.

Se procedează apoi la fixarea Comisiilor pentru premiile: «*Regele Mihai I*», «*Mareșal Ion Antonescu*» și «*Inginerii Desrobitori*» după cum urmează:

1. Pentru premiul « *Regele Mihai I* », d-nii *Th. Balș* Președinte, *Th. Atanasescu* și *C. Mihalopol* membri și *Luca Bădescu* Secretar.

2. Pentru premiul « *Mareșal Ion Antonescu* », d-nii *I. Vardala*, Președinte, *D. Germani* și *Cr. Mateescu* membri și *I. I. Chițulescu* secretar.

3. Pentru premiul « *Inginerii desrobitori* », d-nii *C. Teodorescu* Președinte, *Al. Bunescu* și *I. Mihalache* membri și *V. Popescu* secretar.

D-l *Th. Atanasescu*, atrage atenția asupra faptului că nu s'a făcut suficientă publicitate în jurul acestor premii. Se rialiază la aceeași părere și d-l *D. Stan*.

D-l Președinte *Constantin D. Bușilă*, este de părere și Comitetul aprobă ca să se procedă imediat la publicații în toată presa difuzate și la radio, repetate de câteva ori, în care să se reamintească tuturor inginerilor români ale căror lucrări concurează la cele trei premii, că termenul de predare a acestor lucrări este: între 16 și 31 Martie la sediul Societății noastre, în orele de birou.

D-l Președinte *Constantin D. Bușilă*, roagă apoi Comitetul să ia hotărâri în legătură cu propunerile ce trebuiesc făcute, în numele Comitetului la Adunarea Generală dela 27 Februarie a. c. Pentru aceasta se discută următoarele:

1. *Cotizația*. Înainte de a se lua o hotărâre, d-l *V. Popescu* prezintă un studiu din partea Comitetului de Redacție cu Buletinului, asupra capitolului celui mai important din bugetul de cheltuieli al Societății, la care trebuie să contribuie în prima linie toți membrii ei; *Imprimarea Buletinului*, mai ales, dacă se ține seama că Buletinul este în același timp și în folosul principal al lor precum și afirmarea Societății prin lucrările cele mai de seamă ale membrilor ei. În acest studiu Comitetul arată că din cauza restricțiilor impuse în consumul hârtiei, a dificultăților de imprimare datorită lipsei materialelor necesare și a mânei de lucru, s'a văzut silit să ia unele măsuri, expuse deja în Ședințele precedente ale Comitetului Societății, printre care, mărirea suprafeței tipărite a paginei Buletinului dela $10 \times 17,50$ cm. la $11,2 \times 19$ cm., cu începere dela Nr. 1, Ianuarie 1943; textul să fie cules cu aceeași literă, corp 8 sau 10 nerărit, nu rărit la 2 puncte ca până acum și în fine propune introducerea unor norme în ceea ce privește numărul paginilor și a figurilor la manuscrisele ce se primesc spre publicare. Făcând astfel, fiecare număr al Buletinului va avea, în mediu, 64 pagini repartizate astfel: Maximum 10 pagini (corp 8) pentru lucrările Comitetului Societății; maximum 6 pagini (corp 8) pentru note și sumare; maximum 32 pagini (corp 10) pentru articole și maximum 16 pagini (corp 10) pentru conferințe, admițându-se maximum 1 figură minimală de 50 cm^2 la trei pagini de text, astfel încât, costul detaliat pentru un număr de 64 pagini cu circa 17 clișee se ridică inclusiv cele 28 pagini reclame și cu timbrele la circa 100.000 lei; iar pe an, dacă nu vor interveni noui scumpiri, 1.200.000 lei. Un exemplar va costa 80 lei, cele 12 numere de pe an costând, pentru fiecare membru aproximativ 1000 lei. Totodată, Comitetul hotărăște și tariful minim cu care se poate aproba primirea comenzilor pentru reclame: primirea reclamei sub acest tarif minim devenind o sarcină în loc de un venit pentru Buletin.

D-l Casier *Th. Atanasescu*, crede că nu este bine ca să se treacă cu cotizația de 800 lei pentru membrii cari plătesc până la 1 Mai și 1000 lei după această dată.

Comitetul aprobă ca să se propună Adunării Generale să se fixeze cotizația la 800 lei pentru cei ce o plătesc până la 1 Mai și 1000 de lei după 1 Mai. Taxa de înscriere se va propune la 500 lei cu scutire pentru cei cari se înscriu sub 2 ani dela obținerea diplomei respective.

În aceste condițiuni, și concesionarea încasării cotizațiilor prin d-l *Florescu* se va face cu începere tot dela 1 Mai.

Universitatea din Lund, Suedia, confirmă primirea Buletinului, anul LVI (1942) Nr. 9, arată însă, cu regret că îl primește foarte neregulat, astfel în cât din colecția sa lipsesc numerele: anul LII Nr. 9; anul LIII Nr. 10—12; anul LV Nr. 6—12; anul LVI Nr. 4—8. Comitetul decide ca numerele lipsă să fie trimise recomandat.

Cenzura Presei, roagă să i se trimită de urgență fișele personale ale tuturor colaboratorilor cari activează în mod permanent la publicarea Buletinului Societății Politecnice, atașând și două modele de fișe: Nr. 1 pentru toți colaboratorii angajați și Nr. 2 câte una separat pentru fiecare colaborator.

Comitetul decide ca să se facă o scrisoare arătându-se că, Buletinul Societății Politecnice cuprinde, în afara lucrărilor Comitetului și Notele și rezumatele din revistele streine de specialitate, numai articole și conferințe scrise de toți membrii Societății, alegerea lucrărilor și publicația însăși fiind dată în grija « Comitetului de Redacție al

Buletinului, a cărei compunere este publicată în Nr. 1 al Buletinului, din care se va atașa la scrisoare un exemplar. În această situație Comitetul crede că nu este cazul să se completeze niciuna din fișele trimise.

D-l *P. Puiu* prezintă un « *Răspuns la o Recenzie* » relativă la Recenzia publicată în Buletinul Nr. 1 din Ianuarie pagina 188 a d-lui *Șerban Țițeica* în legătură cu cartea sa: « *Cuantificarea spațiului și teoria cuantelor* » tipărită în 1941.

Comitetul îl roagă pe d-l *C. Budeanu* să fie bun să refere dacă răspunsul alăturat trebuie publicat în Buletinul Societății Politecnice.

Ministerul Lucrărilor Publice și al Comunicațiilor, arată că în ședința dela 4 Febr. a. c. d-l Vice-Președinte al Consiliului de Miniștri, vorbind în chestiunea salarizării inginerilor a emis părerea, ca pentru acei ingineri din Serviciile Publice care îndeplinesc un adevărat rol tehnic prin proiectarea și executarea de lucrări importante să se caute să se introducă sistemul angajării cu contract și roagă a se comunica părerile Societății și a se face eventuale sugestii.

Comitetul decide ca, întru cât chestiunea prezintă o importanță deosebită să fie pusă la ordinea de zi a uneia din ședințele viitoare, trimițându-se fiecărui membru câte o copie de pe adresa Ministerului.

D-l secretar *Luca Bădescu*, prezintă rezumatul răspunsurilor date de domnia-sa în numele Societății Politecnice la un chestionar formulat de Comisia instituită de Ministerul Lucrărilor Publice și al Comunicațiilor în legătură cu problema locuințelor eftine și a politicii acestor construcții.

D-l Vice-Președinte *Th. Balș*, citește rezumatul prezentat de d-l *Bădescu*.

D-l *Th. Atanasescu*, crede că lucrarea trebuie să fie publicată în Buletin in-extenso, întru cât rezumatul prezentat arată importanța deosebită a problemei de care trebuie să ia cunoștință toți membrii Societății.

Comitetul luând cunoștință de rezumatul prezentat de d-l *Luca Bădescu* îi mulțumește pentru munca deosebită ce-a îndeplinit-o cu această vastă lucrare și adoptând ideile ce au fost exprimate de Domnia-sa în numele Societății Politecnice, de acord și cu părerea d-lui *Atanasescu*, decide ca lucrarea să fie publicată în Buletin sub semnătura d-lui *Bădescu*.

D-l secretar general *Șerban Ghica*, arată Comitetului că în cursul lunii Februarie trebuie să fie prezentate rapoartele pentru premiile: « *I. Ștefănescu Radu* » și « *N. P. Ștefănescu* ». Amintind că, Consiliile pentru cele două premii sunt alcătuite din d-nii: *I. Ștefănescu-Radu*, *Leonida* și *Budeanu* pentru premiul « *I. Ștefănescu-Radu* » și din d-nii *Gr. Stratilescu*, *T. Atanasescu* și *P. Neamțu* pentru premiul « *N. P. Ștefănescu* », Comitetul decide ca Domniile lor să fie rugați să prezinte rapoartele respective, în cursul lunii Februarie, pentru ca la ședința viitoare să fie luate în considerație.

D-l Secretar General, *Șerban Ghica*, aduce la cunoștința Comitetului suma adusă până în prezent, în comptul anului 1943, de d-l *Mihail*.

S'a primit pentru Biblioteca Societății, lucrarea: Ing. *Aurel A. Beleş* și *Ștefan G. Bălan*: *Mecanica teoretică și aplicată*.

Comitetul decide să se aducă mulțumiri autorilor pentru valoroasa lucrare trimisă Societății.

Ne mai fiind nimic la ordinea zilei, ședința se ridică la ora 18 și 30 minute.

Prezentul proces-verbal a fost aprobat în ședința Comitetului la 1 Martie 1943.

Președinte, (ss) *C. D. Bușilă*

Secretar, (ss) *I. I. Chițulescu*

ȘEDINȚA COMITETULUI DELA 1 MARTIE 1943

Ședința se ține sub președenția d-lui Vicepreședinte *Grigore Stratilescu*, fiind prezenți d-nii: *Atanasescu Th.*, *Bădescu Luca*, *Balș Theodor*, *Budeanu Constantin*, *Bunescu Alex.*, *Cantuniar Ion*, *Chițulescu Ion*, *Ghica Șerban*, *Mateescu Cristea*, *Păunescu Const.*, *Popescu Victor*, *Stan Dimitrie* și *Teodorescu Constantin*.

Asistă d-nii: *Georgescu Nicolae* delegat cu administrarea localului și *Spiru G. Haret*, cenzor.

Ședința se ține în baza autorizației Nr. 125.863 din 29 Ianuarie 1943 a Comandamentului Militar al Capitalei.

D-l Vicepreședinte face cunoscut că d-l Președinte *Constantin D. Bușilă* se scuză că nu poate lua parte la această ședință.

D-l *Atanasie Const.* trimite o scrisoare prin care se scuză că nu poate lua parte la ședința Comitetului fiind reținut la Comitetul de Direcție C.F.R.

Se citește procesul-verbal al ședinței dela 19 Februarie a. c. care se aprobă fără nicio modificare.

Se procedează apoi la alegerea biroului. Se hotărăște în unanimitate să se mențină același birou ca și în anul trecut, astfel că alcătuirea Comitetului Societății pe anul 1943 este:

Președinte: *Bușilă D. Const.*, Vicepreședinți: *Balș Th.* și *Stratilesco Grigore*, Casier: *Atanasescu M. Theodor*, Secretar general: *Ghica Șerban*, Secretari: *Bădescu Luca*, *Chitulescu I. Ion* și *Popescu Victor*., Membri în Comitet: *Băiatu Dumitru*, *Budeanu Const.*, *Bujoiu E. Ion*, *Bunescu Alexandru*, *Cantuniar I. Ion*, *Ionescu Ion*, *Atanasie Constantin*, *Mateescu Cristea*, *Orghidan Constantin*, *Păunescu Constantin*, *Stan Dimitrie*, *Teodorescu C. Constantin*, *Vasilescu-Karpen Nicolae*. Censori: *Chiricescu Vasile*, *Haret Spiru G.* și *Rădulescu Vlad*. Censori supleanți: *Antoniu Corneliu*, *Bălan Ștefan* și *Erbiceanu Const.*

Se examinează cererile de înscriere în Societate a d-lor *Antonescu Ion* și *Aristică Al. Popescu* și se hotărăște să se facă publicările statutare în Buletinul Societății.

Se examinează cererea d-lui *Vladimir Melenciuc*, de a i se admite să plătească cotizațiile în restanță și a se reveni asupra radierii. Se aprobă cererea.

D-l *Mihalopol* trimite o scrisoare prin care comunică acceptarea de a face parte din Comisia pentru acordarea premiului « Regele Mihai I » cu subiectul « Căile de Comunicație ale Sud-Estului Europei și misiunea tehnice românești ».

D-l Secretar general *Șerban Ghica* aduce la cunoștință că în urma cererii Societății Inginerilor Agronomi de a se trimite un delegat la Adunarea Generală ce s'a ținut în ziua de 28 Februarie a.c., a fost delegat d-sa și a luat parte la această adunare.

Societatea Inginerilor tehnicieni cadastrali cere să i se admită să țină în localul Societății Politecnice adunarea generală și adunările Consiliului. Comitetul aprobă cererea.

D-l Prof. *Vălcovici* trimite o scrisoare primită din partea Redacției « Jahrbuch über die Fortschritte der Mathematik » care solicită a i se trimite Buletinul Soc. Politecnice. Se admite cererea pe bază de reciprocitate.

Institutul de Cultură Italiană din România în dorința unei colaborări cât mai strânse între diferitele categorii de intelectuali italieni și români face propuneri pentru un schimb de lucrări, articole, publicații. Comitetul a hotărât să se răspundă că este de acord cu această propunere.

Se examinează propunerea d-lui *Florescu* de a lua asupra sa strângerea cotizațiilor membrilor în schimbul unui comision de 25%. D-l *Th. Atanasescu* arată că într-un an acesta s'a hotărât ca membrii cari achită cotizațiile anului în curs până la 1 Mai se vor bucura de o reducere de 20%, nu ar fi cazul să se concesioneze decât încasarea cotizațiilor în restanță. După 1 Mai i s'ar putea încredința d-lui *Florescu* și încasarea cotizațiilor pe anul 1943. În urma propunerilor ce au mai făcut d-nii *C. Teodorescu* și *Al. Bunescu* se hotărăște să se încredințeze d-lui *Florescu* încasarea cotizațiilor în restanță, cu un comision de 20%. Pentru cotizațiile pe anul acesta se va lua o hotărâre în jurul datei de 1 Mai.

D-l Secretar General *Șerban Ghica* arată că personalul Societății a depus cu ocazia Adunării generale o muncă excepțională, în deosebi cu pregătirea și expedierea Buletinelor de vot. Propune să se acorde și anul acesta o indemnizație globală de 4.000 lei, care se va distribui întregului personal. Se aprobă propunerea.

Au mai sosit la Secretariat două plicuri cu Buletine de vot ulterior votării. Aceste buletine nu se mai deschid.

D-l *I. Chițulescu* aduce la cunoștința Comitetului că a dat urmare delegației ce a primit din partea Adunării Generale a Societății de a transmite d-lui Prof. *Ion Ionescu* urări de grabnică însănătoșire. D-l Prof. *Ion Ionescu* prin d-sa a transmis mulțumirile sale pentru manifestarea de simpatie arătată de membrii Societății.

S'a primit din partea Asociației Generale a Inginerilor din România un proiect de memoriu privitor la salarizarea Inginerilor, memoriu care ar urma să se trimeată Guvernului.

Se hotărăște ca o Comisie formată din d-nii: *Th. Atanasescu*, *Const. Păunescu* și *I. Chițulescu* să examineze proiectul, să studieze chestiunea și să facă propuneri până la 8 Martie a. c., când se va ține o ședință specială pentru această chestiune.

S'au primit următoarele tipărituri:

Partea I-a din Vol. XXI al publicației « Wissenschaftliche Veröffentlichungen aus den Siemens Werken ».

Antigaz Nr. 1—2 Anul 1—2.

Publicația Nr. 2 a Grupului Român de construcții de drumuri de Stat « Cercetări tehnice asupra agregatelor și betoanelor întrebuințate la construirea șoselei naționale Nr. 3, Sectorul Fundata-Titu », de Dr. A. Steopoe.

Ședința se ridică la orele 18,15.

Prezentul proces-verbal a fost aprobat în Ședința Comitetului dela 8 Martie 1943.

Președinte, (ss) *Const. D. Bușilă*

Secretar, (ss) *Victor Popescu*

ȘEDINȚA COMITETULUI DELA 8 MARTIE 1943

Ședința se deschide la orele 16,05 prezidând d-l Președinte *Constantin D. Bușilă*.

Sunt prezenți d-nii: *Theodor Atanasescu, Luca Bădescu, Theodor Bal, Ioan Bujoiu, Ion Chifulescu, Constantin Păunescu, Victor Popescu, Dimitrie Stan și Grigore Stratilescu*.

Asistă d-l *Nicolae I. Georgescu*, delegat cu administrarea localului Societății, Cenzor *Spiru G. Haret* și d-l *Stinghe N. Bujor*, Secretar General al Colegiului Inginerilor.

Ținerea acestei ședințe a fost autorizată prin adresa Comandamentului Militar al Capitalei.

Se dă citire procesului-verbal al Ședinței Comitetului dela 1 Martie 1943 al cărui text se aprobă.

D-l Președinte *Constantin D. Bușilă* mulțumește Comitetului pentru încrederea ce i se acordă din nou prin realegerea d-sale pentru a noua oară ca Președinte al Societății Politecnice.

Comitetul ia în considerare cererea de admitere ca membru nou a d-lui Inginer *Petruscu D. Ion*. Se va face publicarea statutară în Buletin.

Se urmează mai departe cu constituirea Comisiunilor Societății, care se mențin așa cum au fost și anume:

Comisiunea de excursii: d-l *Budeanu Constantin*, președinte și d-nii *Antoniou Corneliu, Cătuneanu Const., Dulfu P. Petre, Hangan Mihail, Huber-Panu Ion, Manoilescu Constantin* și *Stan Dimitrie*, membri.

Delegat al Comitetului pentru administrarea localului Societății d-l *Georgescu I. Nicolae*.

Comisiunea pentru Bibliotecă: d-l *Bușilă D. Constantin*, președinte și d-nii *Alexandrescu Nicolae, Atanasescu Theodor, Chiricescu Vasile și Stratilescu Grigore*, membri.

Comisiunea pentru conferințe: d-nii *Stratilescu Grigore și Bădescu Luca*.

Apoi în Comisiunile pentru distribuirea premiilor:

a) Fondul Ing. Insp. General N. P. Ștefănescu: d-nii *Atanasescu Theodor* din partea Cercului Ing. de Căi ferate; *Neamțu Petre*, din partea Cercului Electrotehnic; *Stratilesu Grigore*, din partea Societății Politecnice.

b) Fondul Ing. C. P. Olănescu: d-nii *Ghica Șerban, Ionescu Ion, Orghidan Const. și Stratilescu Grigore*.

c) Fondul Ing. Gh. Popescu: d-l *Ionescu Ion*, ca Președinte și d-nii *Germani Dionisie, Stan D. și Vardala I.* ca membri: d-l *Alexandrescu Nicolae*, Secretar.

d) Fondul Prof. Ing. Ștefănescu-Radu: d-nii *Budeanu C., Leonida D.* și delegatul ce se va desemna de A.P.D.E. În acest sens se va face adresă la A.P.D.E. cerând să desemneze pe delegatul său, menționând că până acum a fost delegat d-l Prof. Ing. *I. Ștefănescu-Radu*.

e) Fondul *Elena* și Ing. C. Fundățeanu: d-nii *Atanasescu Th., Stratilescu Gr. Ion, Vlădescu Ion și Zamfirescu Petre*.

În ceea ce privește condițiunile de acordare a premiilor din fondul C. P. Olănescu, la propunerea d-lui *Th. Atanasescu*, Comitetul este de acord să se studieze din nou chestiunea dacă este posibil să se introducă unele modificări care să înlesnească o adaptare, astfel încât acel premiu să poată fi scos din imposibilitatea de-a fi acordat în care se află acum.

D-l Avocat *Alex. Ionescu* va fi rugat să examineze chestiunea în acest sens.

Consiliul superior de redacție al Buletinului rămâne la fel alcătuit, adăugându-se d-nii: General *Orezeanu*, Director General al Căilor Ferate Române, Ing. Insp. General *I. Mihalache*, Director General al Drumurilor și Colonel *Teodorescu*, Director General P.T.T.

În ceea ce privește membrii redacției, se vor face propunerile în ședința viitoare.

Se trece la discutarea chestiunilor privitoare la salarizarea inginerilor.

D-l Președinte *Constantin D. Bușilă* face o expunere asupra acestei chestiuni în legătură cu unele discuțiuni urmate.

D-l *Ion Bujoiu* menționează în prealabil că inginerii au acum o organizație fermă, obligatorie, instituție de drept public, Colegiul, și Inginerii sunt recunoscători pentru activitatea depusă de d-l Ministru al Lucrărilor Publice. Inginerii — ori cum — sunt modești și animați de un mare devotament și n'au căutat să ducă acțiuni de revendicări și puneri în valoare. În afară de acțiunea personală a d-lui Ministru, Colegiul ca instituție cu rol în alcătuirea actuală a Statului, revendică însă dreptul de-ași da o părere autorizată de ansamblu.

Se poate crede că s'a ajuns la un punct de vedere comun.

V'am solicitat — continuă d-l *Bujoiu* — să primiți să vă prezentăm nu un memoriu, ci o respectuoasă însă hotărâtă protestare din partea Inginerilor din toate Secțiunile contra neajunsurilor cunoscute. Să atacăm problema gravă pe care Colegiul se simte obligat să o deslușească, și nu sub aspectul ei egoist ci sub cel covârșitor de important pentru economia Statului.

D-l *Constantin D. Bușilă*: Voi fi foarte recunoscător. În lipsa posibilității de-a găsi ingineri suficienți pentru Stat am căutat să-i angajăm cu o lege, pe care acum în urmă am modificat-o cu mult pentru a se da foarte largi înlesniri.

D-l *Ion Bujoiu*: Legea era în contradicție cu un sentiment de corp.

D-l *Constantin D. Bușilă* arată că pentru lămurirea drepturilor inginerilor Ministerului Lucrărilor Publice și Comunicațiilor a alcătuit un memoriu.

D-l *Ion Bujoiu* roagă să-i fie permis a aprecia ca foarte bună această inițiativă. E bună în interesul Statului însuși. Exprimă mulțumirea și admirația că s'a luat această inițiativă, cu mult curaj, ceea ce va fi cu efect sănătos în viitorul Statului.

D-l *Constantin Budeanu* este și d-sa de părere că inițiativa este foarte bună și e mulțumit că se merge de astădată către reînființarea autorității inginerilor. Aceasta va necesita și modificarea altor legi. Un *Davidescu*, *Saligny*, *Elie Radu* sau *Râmbăceanu* n'ar fi putut să lucreze în unele condițiuni din vremea de azi, oricât ar fi fost de bine plătit. Colegiul Inginerilor va vedea calea și acțiunea cea mai bună de restaurare a autorității inginerilor. E una din susținerile sale și Colegiul este rugat să rețină ideea.

În ceea ce privește salarizarea inginerilor d-l *Budeanu* este de părere să se aibă în vedere o grupare a 4 funcțiuni ce au a face inginerii în Stat:

1. Funcțiunea de a crea și proiecta (de ex. șosele, mine, etc.).
2. Funcțiunea de executare a lucrărilor (în regie, antreprize, etc.).
3. Funcțiunea de conducere de exploatare (altă situație decât a inginerului proiectant, mai ales importantă când Statul își arogă din ce în ce mai mult dreptul de a conduce unele exploatare).

4. Funcția de a aviza asupra unor chestiuni tehnice cu caracter mai complex.

Referindu-se la această ultimă funcțiune d-l *Budeanu* amintește că azi în mai toate avizele inginerii sunt complet eliminați. Sunt ingineri cari ar putea fi consultați cu folos de unele administrații ce nu au servicii tehnice permanente. Să se ia un inginer așa cum se ia un arhitect, cu condițiuni contractuale.

Chestiunea avizelor este o gravă acuitate acum când cele mai multe probleme de ordin tehnico-economic se rezolvă fără niciun aviz dat de ingineri competenți.

Este necesar să se facă o lege care să cuprindă toate acestea pentru ca inginerii să poată fi utilizați sub toate laturile activității și competenței lor și cum inginerii Profesori la Școlile Politehnice sunt implicit recunoscuți ca specialiști aceștia să poată fi utilizați ca atare.

Pot dovedi, adaugă d-l *Budeanu*, că actualmente specialiștii sunt neutilizați, sunt singurii cari nu au totdeauna dreptul de a activa în specialitatea lor. Inginerul profesor nu are dreptul să practice în profesiunea lui întru cât îi este interzis a conduce o întreprindere industrială în specialitatea sa. Am prezentat această chestiune de

3 ani la Școala Politehnică și am stăruit mereu și am făcut și trei propuneri scrise dar fără rezultat.

D-l Președinte *Constantin D. Bușilă* amintește că unele restricții s'au introdus pentru combaterea cumulului. Că ar fi unii ingineri neutilizați, se poate, dar cei ce nu sunt utilizați nu sunt ingineri dela Școala Politehnică cari au funcții fie la Stat fie la particulari. Numai ca administratori la Soc. particulare nu se admit, dar și pentru asemenea cazuri s'au dat autorizații speciale.

(Ședința este prezidată în continuare de d-l Vicepreședinte *Grigore Stratilescu*. D-l Președinte *Constantin D. Bușilă* scuzându-se că timpul nu-i mai permite să mai rămână).

D-l *I. Bujoiu* face cunoscut că Soc. Politehnică, fără ședință prealabilă a trimis totuși reprezentanții săi și este probabil că reprezentanții săi să se ralieze la părerea Colegiului.

Comitetul este de acord ca să se facă un memoriu de Colegiul Inginerilor.

D-l *Theodor Atanasescu* este de părere că propunerile ce s'au concretizat din discuțiunile colegiului au fost clar expuse de d-l *I. Bujoiu* și crede că este bine ca Societatea Politehnică să nu se depărteze cu nimic de ceea ce vrea să facă Colegiul.

D-l *Bujor Stinghe*, Secretar General al Colegiului Inginerilor dă citire memoriului Colegiului privitor la salarizarea Inginerilor cuprinzând propuneri de remediere rezumându-se la îndemnizații speciale, gradații pentru cei ce ajung în posturi de conducere și prime de producție.

D-l Vicepreședinte *Grigore Stratilescu* declară că este complet de părerea exprimată prin memoriul Colegiului, salarizarea prin contracte fiind de eliminat complet.

Comitetul este de acord.

D-l *Constantin Budeanu* menționează însă că sunt cazuri când instituții publice, neavând specialist, ar fi foarte indicat să recurgă la o angajare cu contract.

Cazurile sunt multiple la Comune unde se fac greșeli mari. Comunele să fie obligate să angajeze prin contract. D-sa încheie arătând că nu vrea să apară în discordanță cu părerile celorlalți și ține a arăta că este pentru revizuirea salariilor dar cere să rămână și soluția prin contract.

D-l *Dimitrie A. Stan* este de părere că după cum unii arhitecți din serviciile Statului au procente la cheltuielile lucrărilor, sau alte participări, să se acorde așa ceva și inginerilor la proiecte.

D-l *Ion Bujoiu* este de părere că pe calea contractului se ajunge să se creadă că numai câțiva sunt veritabili tehnicieni. Nevoia contractului nu este decât o soluție politică ocolită, subterfugii pentru cazuri excepționale. Statul să-și aibă totdeauna persoane calificate din care să-și recruteze șefii și pentru funcțiile mari Statul să aplice Legea Colegiului Inginerilor. Altfel aprecierile sunt prea subiective și se ajunge la anarhie.

Comitetul consideră discuția închisă asupra acestei chestiuni.

D-l *Dimitrie A. Stan* face cunoscut că a vorbit de curând cu D-l Prof. *Ion Ionescu* și și-a luat sarcina grea de-a coordona manuscrisul cursului de poduri. Partea cea mai grea o formează însă figurile. A propus soluțiunea, acceptată acum în urmă și de d-l *Ion Ionescu*, ca să se angajeze 3 sau 4 desenatori și un inginer cari să lucreze și să controleze facerea acelor desene. Pentru aceasta este nevoie să se obțină o nouă subscriere a sumelor necesare și d-l *Stan* roagă să i se dea Comitetului însărcinat cu publicarea cursului, autorizația de a face un apel în acest sens, cu sprijinul Comitetului Societății Politehnice. Cu sumele adunate până acum se vor achita cursurile ce vor fi furnizate subscriitorilor de către Fundațiile Regale, iar sumele ce se vor mai subscrie vor servi pentru plata lucrării figurilor.

Comitetul delegă pe d-nii *Theodor Atanasescu*, *Const. Budeanu* și *C. Păunescu* să discute cu Comitetul de tipărire și să vadă ce se poate face pentru a se pune la punct această chestiune.

Comitetul ia cunoștință de Procesul-verbal din 6 Martie 1943 al Comisiunii pentru administrarea fondului Prof. Ing. I. Ștefănescu-Radu prin care se constată că, în condițiunile actuale nici în anul 1943 neîntrevăzându-se ținerea congreselor U.I.P.D. sau a altui congres similar al cărui obiect să se încadreze în prevederile regulamentului fondului, se propune ca jumătate din venitul disponibil să fie alocat la mărirea fondului iar restul de jumătate se va raporta în vederea acordării de subvenții la sesiunea ce urmează.

Comitetul ia cunoștință de memoriul d-lui *Constantin Budeanu* privitor la recenzia făcută de d-l Prof. *Șerban Țițeica* lucrării d-lui Ing. *Puiu Petre* intitulată « Cuantificarea spațiului ».

Se adoptă propunerile dela punctele *a*, *b* și *c* ale concluziei memoriului d-lui *Budeanu* urmând ca răspunsurile d-lor *Puiu* și *Țițeica* să se publice împreună în Buletin, după care discuțiunea să se considere închisă în coloanele Buletinului Societății Politecnice.

D-l Dr. Ing. *C. Căndea* a trimis pentru publicare în Buletin un studiu intitulat « Inobilarea ligniților românești ». Articolul se va trimite redacției pentru publicare.

Din partea firmei « Exploatarea tehnică », depozit de cărți tehnice și științifice, s'a primit o circulară cerând cărți tehnice în limba română și cursuri în consignare pentru vânzare. Comitetul a luat cunoștință.

Din partea direcției revistei *Viața Ostășească* s'a primit un apel pentru acceptarea a 25 de exemplare. Se aprobă să se acorde o mie de lei. Exemplarele vor fi distribuite d-lor membri din Comitet.

S'a primit volumul cu titlul « Studii economice, politice și sociale » (1898—1940) de *C. I. Băicoianu* Dr. în științele economice și financiare. Tiparul Românesc, București, 1941.

Ne mai fiind nimic la ordinea de zi, ședința se ridică la orele 18,40.

Proces-verbal aprobat în ședința Comitetului dela 19 Martie 1943.

Președinte, (ss) *Constantin D. Bușilă*

Secretar, (ss) *Luca Bădescu*

LUARE IN CONSIDERARE DE NOUI MEMBRII

În conformitate cu art. 7 al Statului (modificat)¹⁾, Comitetul a luat în considerație următoarele cereri de admitere de noi membri.

In ședința dela 19 Februarie 1943:

Nr. curent	Numele candidatului	Membri propunători	Titlurile	Poziția actuală
1	Bogdanov Nicolae	Bădescu Luca Popescu Gabriel	Politecnica din București	Ing. la S.T.B.
2	Glimbovski Nicolae	Lăscărescu Gh. Roată D.	Inst. Electr. Tehnic Iași	Ing. la Dir. Tecn. M.L.P.C.
3	Marinescu D. Aurel	Băiatu D. Cazaban C.	Politecnica din București	Liber Profes.
4	Secară M. D-tru	Grigoriu Adrian Cismigiu Petre	Politecnica din București	

In ședința dela 1 Martie 1943

Nr. curent	Numele candidatului	Membri propunători	Studiile	Poziția actuală
1	Al. Antonescu Ion	Ghica Șerban Balș Theodor	Inalta Școală de Agric. Berlin	Cons. în Corp. Agronomic
2	Popescu Al. Aristică	Cantuniar I. Linteș I.	Politecnica București	Căpitan activ Dir. Super. Tehnică

¹⁾ Se reproduce art. din Statut:

• Propunerile pentru admiterea noilor membri, cu recomandățiunea a cel puțin 2 membri ai Societății se adresează Președintelui, fiind apoi supuse deliberării Comitetului.

• După ce Comitetul le ia în considerație cu majoritate de $\frac{3}{4}$ din numărul membrilor prezenți, se publică numele celor luați în considerație, împreună cu titlurile, numele propunătorilor, poziția actuală și adresa, în primul număr al Buletinului, pentru ca toți membrii să poată lua cunoștință și să facă eventual contestație asupra admitibilității lor.

În ședința dela 8 Martie 1943

Nr. curent	Numele candidatului	Membri propunători	Titlurile	Poziția actuală
1	Petrescu D. Ion	I. Poșulescu Zamfirescu Bușilă Adrian	Politehnica București	Insp. Ajut. Dir. Atel. C.F.R.

D-nii membri cari ar avea de făcut vreo contestație asupra admisibilității vreunui din candidați, sunt rugați a le comunica Societății în termen de o lună, însoțind aceste contestații de motivele și eventual probele de care se servesc pentru a susține contestația.

« După trecerea unei luni dela publicarea în Buletin, în prima ședință a Comitetului ce urmează, candidații asupra cărora nu s'a ivit nicio contestație, sunt proclamați membri ai Societății.

« Pentru cei asupra cărora s'a ivit vreo contestație, urmează să o studieze Comitetul și să decidă cu majoritate de $\frac{3}{4}$ din numărul membrilor prezenți dacă este cazul ca aceasta să fie admisă sau nu. În al doilea caz, candidatul este de asemenea proclamat membru al Societății ».

COMITETUL SOCIETĂȚII POLITECNICE

PE ANUL 1943

Președinte:

BUȘILĂ D. CONSTANTIN

Vicepreședinți:

BALȘ THEODOR și STRATILESCU GRIGORE

Casier: ATANASESCU M. THEODOR

Secretar general: GHICA ȘERBAN

Secretari:

BĂDESCU LUCA, CHIȚULESCU I. ION și POPESCU VICTOR

Membri în comitet:

ATANASIU CONSTANTIN
BĂIATU DUMITRU
BUDEANU CONSTANTIN
BUJOIU E. ION
BUNESCU ALEXANDRU
CANTUNAR I. ION
IONESCU ION

MATEESCU CRISTEA
ORGHIDAN CONSTANTIN
PĂUNESCU CONSTANTIN
STAN DIMITRIE
TEODORESCU C. CONST.
VASILESCU-KARPEN NICOLAE

Censori:

CHIRICESCU VASILE, HARET SPIRU G. și RĂDULESCU VLAD

Censori supleanți:

ANTONIU CORNELIU, BĂLAN ȘTEFAN și ERBICEANU CONST.

Delegat al Comitetului pentru local:

GEORGESCU I. NICOLAE

COMITETUL DE REDACȚIE
AL
BULETINULUI SOCIETĂȚII POLITECNICE DIN ROMÂNIA

Președinte:

BUȘILĂ D. CONSTANTIN, Președintele Societății Politecnice.

Membrii Consiliului superior de redacție:

ATANASESCU THEODOR, Director la C. F. R.

BALȘ THEODOR, Ing. Inspector general pensionar, Președintele Cercului Inginerilor de c. f.

BUDEANU CONSTANTIN, Profesor la Școala Politehnică București.

BUJOIU E. IOAN, Inginer de mine.

BUNESCU ALEXANDRU. Inginer.

CARANFIL G. NICOLAE, Director general al Soc. generale de Gaz și Electricitate.

FICȘINESCU THEODOR, Director General al Soc. de Petrol Colombia.

GERMANI DIONISIE, Profesor la Școala Politehnică din București.

IONESCU P. CORNELIU, Director General al Adm. Comerciale a Porturilor și Căilor de Comunicație pe apă.

IONESCU ION, Decanul Colegiului Inginerilor.

MACOVEI ION, Profesor onorar la Școala Politehnică din București.

MIHALACHE C. ION, Ing. Inspector General, Director General al Drumurilor.

MIHALOPOL CONSTANTIN, Ing. Inspector General.

OREZEANU C. TEODOR, General, Director General C. F. R.

ORGHIDAN CONSTANTIN, Președintele Uniunii Industriilor Metalurgice și Miniere din România.

PÂRVU TRAIAN, Ing. Inspector General.

PĂUNESCU C. CONSTANTIN, Subdirector General C. F. R.

PROFIRI NICOLAE, Directorul General al Drumurilor, Ministerul Lucrărilor Publice și al Comunicațiilor.

TEODORESCU CONSTANTIN, Rectorul Politehnicei din București.

TEODORESCU G., Colonel, Director General P. T. T.

VASILESCU-KARPEN NICOLAE, Membru al Academiei Române.

ZAMFIRESCU GRIGORE, Inginer, Industriaș, Administrator unic al Societății S. E. T. Industria Națională Aeronautică.

Redactori:

STAN DIMITRIE și TEODORESCU C. CONSTANTIN

Secretar de redacție:

POPESCU VICTOR

Membrii Redacției:

AVRAMESCU AUREL, BĂLAN ȘTEFAN, CĂLIN M. G., CARTIANU PAUL, CONSTANTINESCU TUDOR, POPESCU GABRIEL, RĂDULESCU VLAD, SIMIONESCU MIRCEA, ȘONERIU NICOLAE, VUZITAS GH. ANASTASE

Comisiunea de excursii:

Președinte: BUDEANU CONSTANTIN

Membri : ANTONIU CORNELIU, CĂTUNEANU CONST., DULFU P. PETRE, HANGAN MIHAIL, HUBER-PANU ION, MANOILESCU CONST. și STAN DIMITRIE.

Comisiunea pentru bibliotecă:

Președinte: BUȘILĂ D. CONSTANTIN.

Membri : ALEXANDRESCU NICOLAE, ATANASESCU THEODOR, CHIRICESCU VASILE, STRATILESCU GRIGORE.

Comisiunea pentru conferințe:

STRATILESCU GRIGORE, BĂDESCU LUCA.

Comisiile pentru distribuirea premiilor:

a) *Fondul Ing. Insp. General Nicolae P. Ștefănescu:*

ATANASESCU THEODOR din partea Cerc. Ing. de Căi Ferate.

NEAMȚU PETRE din partea Cercului Electrotehnic.

STRATILESCU GRIGORE din partea Societății Politehnice.

b) *Fondul Ing. C. P. Olănescu:*

GHICA ȘERBAN, IONESCU ION, ORGHIDAN CONSTANTIN, STRATILESCU GRIGORE.

c) *Fondul Ing. Gh. Popescu:*

Președinte: IONESCU ION.

Membri : GERMANI DIONISIE, STAN D. și VARDALA ION.

Secretar : ALEXANDRESCU NICOLAE.

d) *Fondul Prof.-Ing. Ștefănescu-Radu:*

BUDEANU CONSTANTIN, LEONIDA DIMITRIE și ȘTEFĂNESCU RADU ION.

e) *Fondul Elena și Ing. C. Fundățeanu:*

ATANASESCU THEODOR, STRATILESCU GR. ION, VLĂDESCU ION, ZAMFIRESCU PETRE.

f) *Premiul « Regele Mihai I »:*

Președinte: BALȘ THEODOR.

Membri : ATANASESCU THEODOR și MIHALOPOL CONSTANTIN.

Secretar : BĂDESCU LUCA.

g) *Premiul « Mareșal Ion Antonescu »:*

Președinte: VARDALA ION.

Membri : GERMANI DIONISIE, MATEESCU CRISTEA.

Secretar : CHIȚULESCU I. I.

h) *Premiul « Inginerii desrobitori »:*

Președinte: TEODORESCU C. CONSTANTIN.

Membri : BUNESCU ALEX. și MIHALACHE ION.

Secretar : POPESCU VICTOR.

i) *Fondul « Ing. I. Prager »:*

BUȘILĂ D. CONSTANTIN, Președintele Soc. Politehnice.

BUDEANU CONSTANTIN și MATEESCU CRISTEA, delegați ai Soc. Politehnice.

PRAGER EMIL.

Rectorul Politehnicii din București.

Profesorul de Beton armat dela Politehnica din București.

Profesorul de Rezistența Materialelor dela Politehnica din București.

PREȘEDINȚII SOCIETĂȚII POLITECNICE DELA ÎNFIINȚARE PÂNĂ AZI

1881	GENERALUL NICOLAE DABIJA
1881	GENERALUL ȘTEFAN FĂLCOIANU
1883	GHEORGHE DUCA
1884	GENERALUL ȘTEFAN FĂLCOIANU
1885	CONSTANTIN OLĂNESCU
1886	ION G. CANTACUZINO
1887	SPIRIDON YORCEANU
1888—1889	ION G. CANTACUZINO
1890	GHEORGHE DUCA
1891	SCARLAT VÂRNAV
1892—1893	ALEXANDRU GAFENCU
1894—1896	ANGHEL SALIGNY
1897—1898	ELIE RADU
1899	PANDELE ȚERUȘANU
1900—1902	ALEXANDRU GAFENCU
1903—1904	ELIE RADU
1905—1907	ALEXANDRU COTTESCU
1908—1909	ION G. CANTACUZINO
1910—1914	ANGHEL SALIGNY
1915	GRIGORE CASIMIR
1916—1919	TEODOR DRAGU
1920—1931	NICOLAE P. ȘTEFĂNESCU
1932—1934	ION IONESCU
1935—....	CONSTANTIN D. BUȘILĂ

SOCIETĂȚI ÎNSCRISE CA MEMBRE, PERSOANE JURIDICE, ÎN ANUL 1942

1. Societatea Titan Nadrag Calan (26.VI.1942), reprezentată prin D-nii: *Orghidan Constantin* și *Cușută Ștefan*.
 2. Societatea Odesfer (17.VII.1942), reprezentată prin D-nii: *Georgeacopol Victor* și *Herck Fernand*.
 3. Uzinele de fier Vlahița (21.VIII.1942), reprezentată prin D-nii: *Panaiteșcu Alexandru* și *Stănciulescu G.*
 4. Societatea de Construcții mecanice (21.VIII.1942), reprezentată prin D-nii: *Panaiteșcu Alexandru* și *Aldea M.*
 5. Societatea de Construcții, Instalații și Reprezentanțe (C.I.R.) (20.XI.1942), reprezentată prin D-nii: *Hăldceanu I.*, *Ganea N. N.* și *Anastasiade I.*
-

LISTA MEMBRILOR DECEDAȚI

ÎN ULTIMII 10 ANI (DELA 1 IANUARIE 1933 LA 31 DECEMBRIE 1942)

- | | |
|---|---|
| <i>Abason Ernest</i> , 1942 | <i>Dithmer Hans</i> , 1936 |
| <i>Alexandrescu P. Alex.</i> , 1941 | <i>Dobrescu Toma</i> , 1934 |
| <i>Alimăneșteanu Virgil</i> , 1942 | <i>Dobrescu I. I.</i> , 1937 |
| <i>Antonescu Virgil Nicolae</i> , 1941 | <i>Eremia D. Tiberiu</i> , 1937 |
| <i>Antoniou Ștefan</i> , 1936 | <i>Erbiceanu L.</i> , 1936 |
| <i>Arapu Ion</i> , 1939 | <i>Filipescu Em. Gh.</i> , 1937 |
| <i>Arghir Gh.</i> , 1937 | <i>Florian Andrei</i> , 1942 |
| <i>Arsenescu Aurelian</i> , 1940 | <i>Fotino Scarlat</i> , 1942 |
| <i>Athanasiu Leonida</i> , 1941 | <i>Fundățeanu C. Ion</i> , 1940 |
| <i>Balș Gh.</i> , 1934 | <i>Ganițchi Ion</i> , 1939 |
| <i>Bălțeanu Corneliu</i> , 1935 | <i>Georgescu Ciupagea Iulian</i> , 1939 |
| <i>Bălănescu Matei</i> , 1937 | <i>Gogan Ioan</i> , 1939 |
| <i>Bâlcu Ion</i> , 1939 | <i>Harasim Gh. Gheorghe</i> , 1939 |
| <i>Beleş Aureliu</i> , 1942 | <i>Hening Rudolf</i> , 1933 |
| <i>Botea Gh. Nicolae</i> , 1937 | <i>Ifrim Gheorghe</i> , 1933 |
| <i>Botez Teodor</i> , 1938 | <i>Iliescu Pandeale</i> , 1933 |
| <i>Brătescu I. N.</i> , 1940 | <i>Ivănceanu Nicolae</i> , 1940 |
| <i>Budișteanu Budeasa A. Dumitru</i> , 1941 | <i>Lasserson Leon</i> , 1939 |
| <i>Budișteanu Petre</i> , 1938 | <i>Ledungă Gh.</i> , 1936 |
| <i>Buescu Ștefan Emil</i> , 1942 | <i>Löbel I. C.</i> , 1941 |
| <i>Busuioc Constantin</i> , 1935 | <i>Lupescu Aurel</i> , 1934 |
| <i>Butculescu N. N.</i> , 1939 | <i>Macșa Ion</i> , 1942 |
| <i>Cantuniari Nicolae Gh.</i> , 1939 | <i>Miclescu Ștefan Emil</i> , 1940 |
| <i>Capșa Gh.</i> , 1942 | <i>Mircea C. R.</i> , 1936 |
| <i>Carcalechi Sergiu</i> , 1942 | <i>Montesi Enric</i> , 1939 |
| <i>Casimir Gr.</i> , 1934 | <i>Moznand Gustav</i> , 1935 |
| <i>Cerchez Crist. N.</i> , 1940 | <i>Orăscu Gh.</i> , 1940 |
| <i>Ciortan Statie</i> , 1940 | <i>Ostrozovschii R.</i> , 1936 |
| <i>Ciumetti Sterie</i> , 1933 | <i>Ottulescu Mircea</i> , 1934 |
| <i>Corlățeanu Al. Alexandru</i> , 1942 | <i>Panaitescu Scarlat</i> , 1938 |
| <i>Cosmovici Al. C.</i> , 1938 | <i>Pașcanu Popescu P.</i> , 1933 |
| <i>Corvalciuc Vladimir</i> , 1933 | <i>Pastia Alexandru</i> , 1935 |
| <i>Cottescu Al.</i> , 1936 | <i>Pinchis A. I.</i> , 1933 |
| <i>Darvari Mihail</i> , 1938 | <i>Pisiota N.</i> , 1940 |
| <i>Davidescu Al.</i> , 1937 | <i>Poenaru D. Nicolae</i> , 1938 |
| <i>Demetrescu Ion I.</i> , 1934 | <i>Pomponiu Gheorghe</i> , 1939 |
| <i>Dimo Petre</i> , 1942 | <i>Popp Augustin Ion I.</i> , 1938 |

Notă. — Anul din dreptul fiecărui nume arată data morții.

Pentru membrii decedați înainte de 1933, a se vedea listele publicate în anii precedenți.

Popescu Gh., 1935
Popescu I., 1936
Popescu Gh. Alexandru, 1933
Prejbeanu Dem. S., 1940
Pretorian Ștefan, 1942
Radu George E., 1933
Răileanu C., 1942
Russ Alex., 1940
Saegiu Emil D., 1933
Samfirescu Victor, 1938
Sanciali Traian, 1940
Sărățeanu Mihail, 1938
Șerbănescu Ioan, 1938
Slăniceanu N. T., 1937

Sorescu I., 1936
Stănescu Nicolae, 1940
Ștefănescu P. Nicolae, 1937
Tacit Virgiliu, 1935
Tănăsescu Victor, 1938
Teodoreanu Ion, 1939
Teodorescu Grigore, 1937
Toussaint Albert, 1934
Țițeica Gh., 1939
Vasiliu I. D-tru, 1942
Vatamanu Gh., 1936
Wagner Al. M., 1933
Yarca D. C., 1941
Zanne N., 1935

DAREA DE SEAMĂ

ASUPRA ACTIVITĂȚII SOCIETĂȚII POLITECNICE DELA 1 IANUARIE PÂNĂ LA 31 DECEMBRIE 1942

Domnilor Membri,

În conformitate cu art. 31 din Statute, Comitetul are onoarea să vă prezenta spre aprobare Darea de Seamă asupra activității noastre, însoțită de Bilanțul de venituri și cheltuieli pe timpul dela 1 Ianuarie până la 31 Decembrie 1942, al 61-lea an al activității Societății noastre.

La 1 Ianuarie 1942, numărul membrilor Societății era de 1054, la care adăugându-se 72 membrii proclamați în 1942 și 4 reprimți și scăzându-se 14 membrii decedați, 2 demisionați și 22 radiati, rezultă că numărul membrilor Societății la 31 Decembrie 1942 era de 1092, persoane fizice la care se adăogă și 5 membrii persoane juridice, primii membrii de această natură proclamați în cursul anului expirat.

În 1942, am avut de înregistrat pierderea următorilor colegi: *Abason Ernest, Ali-mănișteanu Virgil, Beleş Aureliu, Buescu Ștefan, Capșa Gheorghe, Carcalechi Sergiu, Corlățeanu Alexandru, Dîmo Petre, Filorian Andrei, Fotino Scarlat, Macșa Ioan, Pretorian Ștefan, Răileanu Constantin și Vasiliu I. Dumitru.*

Dintre aceștia *Beleş A., Carcalechi Sergiu, Pretorian Ștefan și Răileanu Constantin* au fost și membri în Comitet, dând un concurs efectiv și desinteresat în toate chestiunile importante ce le-a avut de rezolvat Comitetul Societății.

Societatea noastră a ținut în cursul anului expirat cele două Adunări Generale statutare la 5 și 21 Februarie și o Adunare Generală extraordinară la 15 și 21 Februarie. S'au ținut și 24 ședințe ale Comitetului.

În sala noastră de Conferințe au avut loc 24 conferințe dintre care 3 ținute de Societatea noastră, 7 de către Cercul Inginerilor de Căi Ferate, 2 de către Cercul Electrotehnic Român, 9 de către Institutul Român de Energie și 3 (în 5 ședințe) de către Institutul Român de Betoane, Construcții, Drumuri, Poduri și Șarpante.

Enumerarea acestor Conferințe se găsește la finele acestei Dări de seamă.

Din cauza evenimentelor, nu au avut loc la Societate nici serate, nici pomul de Crăciun.

Curcile afiliate și-au ținut ședințele de Consiliu și Adunările generale în localul Societății noastre precum și Societatea Inginerilor Cadastrali (S.I.N.T.E.C.).

Institutul Român de Energie a ținut în localul Societății noastre Adunările generale dela 22 și 30 Iulie.

Institutul de Betoane și Drumuri a ținut Adunarea sa generală în localul nostru în ziua de 28 Decembrie 1942.

Asociația româno-germană, Secția tehnico-științifică de asemeni și-a ținut toate ședințele în număr de 5 în localul Societății noastre.

Societatea a luat cunoștință de înființarea Institutului român al frigului și a aprobat să se acorde sala pentru ședințele Consiliului și Adunările generale ale acestui Institut.

Societatea a desemnat pe d-l Vicepreședinte *Stratilesco, Th. Atanasescu* și *P. Neamțu* să urmărească conferințele în vederea acordării Premiului N. P. Ștefănescu, primul pentru conferințele Societății, iar ceilalți doi pentru acela de Cercului Inginerilor de Căi Ferate și ale Cercului Electrotehnic.

În comisiunea fixată pentru acordarea Premiului *Ștefănescu Radu*, a rămas delegat din partea Societății, d-l *C. Budeanu*, ceilalți delegați fiind d-nii *I. Ștefănescu Radu*, din partea Asociației Producătorilor și Distribuitorilor de Energie Electrică (A.P.D.E.) și d-l *D. Leonida* ca profesor la Școala Politehnică.

Pentru Premiul *Elena* și *Ing. C. Fundățianu*, au fost delegați d-nii *Th. Atanasescu* din partea Societății, *Ion Stratilesco* și *Ion Vlădescu* ca profesori de Căi ferate la Politehnicele din București și Timișoara și *Petre Zamfirescu*, Directorul Întreținerii C.F.R.

Pentru Premiul *C. Olănescu*, au fost desemnați ca delegați d-nii *S. Ghica*, *I. Ionescu*, *C. Orghidan* și *Gr. Stratilesco*.

În fine pentru fondul *Ing. G. Popescu*, d-nii *Ing. I. Ionescu*, ca Președinte, *D. Germani*, *I. Vardala* și *D. Stan* ca membrii și *N. Alexandrescu* ca secretar.

În Comitetul de redacție al Buletinului s'au ales următorii membrii:

În Consiliul superior de redacție: d-nii *C. Bușilă*, Președinte, d-nii *Th. Atanasescu*, *Th. Balș*, *C. Bujoiu*, *Al. Bunesco*, *N. Caranfil*, *T. Ficșinescu*, *D. Germani*, *Corneliu Ionescu*, *Ion Ionescu*, *Ion Macovei*, *C. Mihalopol*, *C. Orghidan*, *T. Pârvu*, *C. Păunescu*, *N. Profiri*, *C. Teodorescu*, *N. Vasilescu* *Karpen* și *Gr. Zamfirescu*, membrii.

Redactori ai Buletinului d-nii: *C. C. Teodorescu* și *D. Stan*.

Secretar de redacție: d-l *Victor Popescu*.

Membrii ai redacției: d-nii *Ștefan Bălan*, *Emil Botea*, *Gh. Călin*, *Tudor Dinescu*, *Al. Gheorghiu*, *Gh. Manea*, *Gabriel Popescu*, *Vlad Rădulescu*, *Nicolae Soneriu* și *Mircea Simionescu*.

În Comisiunea de Excursiuni s'au desemnat d-nii *C. Budeanu*, Președinte, și d-nii *C. Antoniu*, *C. Cătuneanu*, *P. Dulfu*, *M. Hangan*, *I. Huber Pam* și *C. Manolescu*, membrii.

Comitetul însărcinat cu organizarea Conferințelor a rămas compus din d-l Vicepreședinte *Gr. Stratilesco* și Secretar *Luca Bădescu*.

De asemeni cu chestiunile ce privesc Biblioteca, au fost însărcinați să se ocupe d-nii *C. Bușilă*, *Gr. Stratilesco*, *Th. Atanasescu*, *V. Chiricescu* și *N. Alexandrescu*.

Cu administrarea localului a rămas delegat tot d-l *Ing. N. I. Georgescu*.

Pentru elaborarea regulamentelor, a programului și a condițiilor detaliate ale celor 3 premii ce au fost acordate în 1941 de către d-l Vicepreședinte al Consiliului, *M. Antonescu* cu ocaziunea împlinirii a 60 de ani dela înființarea Societății s'au ales următoarele 3 comisii:

Pentru Premiul « Regele Mihai I », Căile de Comunicație ale sud-estului Europei și misiunea tehnicii românești: d-nii *Th. Balș*, Președinte; *Th. Atanasescu*, *N. Profiri* și *V. Roșu*, membrii și d-l *Luca Bădescu*, Secretar.

Pentru Premiul « Mareșal Antonescu », Căderile de apă ale Dunării și posibilitățile de utilizare a Energiei lor: d-l *C. Budeanu*, Președinte; d-nii *D. Germani*, *Cristea Mateescu* și *I. Vardala*, membrii și d-l *I. I. Chițulescu*, secretar.

Pentru Premiul « Inginerii Desrobitori », Șoselele românești și ridicarea țăranimii noastre, d-l *C. C. Teodorescu*, Președinte; d-nii *Al. Bunesco*, *I. Mihalache*, *V. Pășăreanu*, membrii și *Victor Popescu*, secretar.

Aceste regulamente au și fost întocmite și s'a fixat termenul pentru depunerea lucrărilor între 16—31 Martie 1943 și înainte de 16 Martie se vor numi și Comisiunile pentru examinarea lucrărilor.

D-l Vicepreședinte *Th. Balș* a fost delegat să reprezinte Societatea la a 56-a Adunare a Societății Progresul Silvic care a avut loc la 26 Mai și unde d-sa a și ținut o cuvântare din partea Societății.

La Adunarea generală a Societății Inginerilor Agronomi dela 2 Februarie, Societatea a fost reprezentată prin d-l Vicepreședinte *Gr. Stratilesco*.

D-l Inginer *I. Cantuniar* a fost delegat să facă parte din Comisiunea cerută de Minister pentru stabilirea prescripțiilor instalățiilor de ascensoare.

În Adunarea generală dela 6 Februarie, s'a decis expedierea unei telegramme omagiale a d-lui Mareșal Antonescu la care s'a și primit răspuns.

Societatea în 1942, s'a resimțit mult de situația actuală și a avut o activitate mai redusă ca de obicei, ocupându-se totuși neconținut de toate chestiunile ce interesează activitatea inginerescă.

Societatea a luat cunoștință cu o deosebită satisfacție de vizita făcută în Bulgaria de Președintele nostru, d-l Ministru *C. Bușilă*, vizită ale cărei roade încep să se vadă prin diferitele convenții ce s'au încheiat, în deosebi pentru construcțiunea podului peste Dunăre care ne va apropia mai mult de vecinii noștri din spre sud.

În cursul anului expirat, Adunarea generală extraordinară a votat modificarea statutelor în sensul ca să poată fi primite în Societate și membrii persoane juridice. Comitetul a și proclamat până acum 5 asemenea membrii, și mai multe cereri de noi membrii sunt în curs de discuțiune.

D-l Ing. *Bujoiu*, în legătură cu membrii persoane juridice, a propus ca toate Societățile care s'au înscris sau care se vor mai înscrie ca membrii, să fie grupate într'un cerc aparte intitulat «Cercul prietenilor și susținătorilor societății Politecnice», individualizând astfel acest grup cu un Comitet propriu în care să se găsească și membrii de drept ai Comitetului Societății Politecnice și reciproc, aceasta cu scopul de a primi și întreprinderi de prim plan comercial în directă și strânsă legătură cu activitatea tehnică care poate altfel ar dilua prea mult caracterul pur tehnic al Societății Politecnice. Această propunere se află acum în studiul Comitetului.

Tot în cursul anului trecut, Adunarea generală a ratificat și propunerea Comitetului de a retrage Societatea din Confederația Asociațiilor de Profesioniști Intelectuali (C.A.P.I.R.).

Colegul nostru, d-l Ing. *E. Prager*, a făcut o donație de 3 milioane în titluri de 4% care să fie administrată de Societatea noastră, constituind «Fondul Ing. *Ionel E. Prager*» în amintirea fiului său decedat și din venitul căroră să se dea în fiecare an, 2 burse de câte 5.000 lei lunar la doi elevi meritoși din Secția de Construcții a Școalei Politecnice, anii III sau IV.

Pentru administrarea acestui fond, s'a alcătuit un Regulament de către o Comisie formată din d-nii *C. Budeanu*, *Emil Prager*, *D. Stan* și *C. C. Teodorescu*, care regulamentul urmează să fie ratificat și de d-voastră în ședința de azi. Potrivit acestui regulament, în Comisia pentru acordarea premiului, urmează ca societatea să aibă 2 reprezentanți care au fost desemnați în persoanele d-lor *C. Budeanu* și *Cristea Mateescu*, comisie din care mai fac parte Ing. *Emil Prager*, Președintele Societății, Rectorul Școalei Politehnice din București și Profesorii de Rezistența Materialelor și Beton armat dela această școală.

Pentru primul an, această Bursă a fost acordată d-lor *Mircea Stănculescu* și *Cristea D. Eftimie*.

Ministerul Lucrărilor Publice a cerut să delegăm un reprezentant în Comisia ce a instituit pentru redactarea unei legi generale de organizare și funcționare a corpului tehnic de ingineri și arhitecți, Comisie în care Societatea a delegat pe d-l Ing. *I. Chiulescu*. Lucrările acestei comisii sunt în curs.

De asemeni, a delegat pe d-l Ing. *Luca Bădescu* să o reprezinte în Comisia instituită tot de Ministerul Lucrărilor Publice spre a stabili un regim unitar pentru locuințele ieftine și pe d-l *Cristea Mateescu* în Comisia instituită de același Minister spre a stabili un regim pentru lucrările hidraulice.

În ceea ce privește organizarea profesională a inginerilor, chestiune luată în discuție încă din anul 1941 și pentru care Societatea noastră delegase pe d-nii *Al. Bunescu* și *C. C. Teodorescu*, s'a decis la Colegiul Inginerilor ca să se întocmească un singur memoriu de către toate Asociațiile ingineresti, lucru ce s'a și făcut și prezentat la Minister de către o comisie compusă din d-nii *Arcadian*, *I. Bujoiu*, *Gh. Nicolau*, *B. Stinghe* și *C. C. Teodorescu*.

Ministerul de Lucrări Publice ne-a trimis și anteproiectul legii învățământului tehnic mediu și inferior și a cerut ca Societatea noastră să facă observațiile ce va crede de cuviință. Cu această chestiune a fost însărcinat să se ocupe d-l *I. Bujoiu* care a și întocmit un memoriu în această privință.

În problema Comunicațiilor de tot felul și a regimului cursurilor de apă, în vederea unor studii ce va întreprinde Ministerul, acesta ne-a cerut să-i arătăm toate studiile întreprinse de membrii Societății și bibliografiile ce cunoaștem în această chestiune. Comitetul a însărcinat pe d-l Ing. *N. I. Georgescu* să facă aceste cercetări și să facă referențe.

D-sa a și întocmit un memoriu care a și fost înaintat Ministerului.

De asemeni Ministerul ne-a cerut să-i arătăm sugestiile noastre asupra unui regulament ce urmează să se facă spre a se împiedeca scurgerea apelor rezultate din topirea zăpezii de pe clădiri.

Societatea a delegat pe d-l Ing. *Emil Prager* ca să studieze această chestiune.

În cursul anului expirat, Cercul Inginerilor de Căi Ferate a împlinit 10 ani dela înființare cu care ocazie a ținut o ședință festivă în localul nostru în ziua de 29 Noemvrie 1942, ținându-se cuvântări de către d-l Ministru *C. Bușilă*, de d-l Ing. *Baș*, Președintele Cercului, care a făcut o dare de seamă asupra activității de 10 ani, arătând realizările acestui cerc de activitate științifică, de d-l Vicepreședinte *Stratilesco* din partea Societății noastre, de d-l *Victor Stoika*, Președintele Consiliului de Administrație C.F.R. și de d-l Subdirector general *Șt. Miclescu* în care s'a evidențiat importanța activității desfășurate de acest cerc și s'au făcut urări pentru o rodnică și laborioasă continuare a manifestațiilor cercului după care s'a rulat un film foarte reușit intitulat « O simfonie a muncii C.F.R. ». La această ședință au luat parte membrii ai Societății noastre.

D-l Ing. *Budeanu* a sugerat ideea ca Societatea să patroneze o revistă de fizică în genul *Gazetei Mazematice*, făcând și o propunere în acest sens. Cu studiul acestei chestiuni a fost delegată să se ocupe o Comisie compusă din d-nii *C. Budeanu*, *Al. Bunescu* și *D. Stan* și care să înainteze un memoriu.

S'a trimis felicitări colegului nostru *C. Orghidan* cu ocazia împlinirii a 4 decenii de activitate în interesul Economiei Naționale și a alegerii sale ca membru de onoare al Academiei Române.

De asemeni, Societatea noastră a trimis o scrisoare colegului nostru, d-l *I. Ionescu*, care a fost grav bolnav, urându-i o grabnică însănătoșire spre a-și relua activitatea atât de folositoare Societății.

În anul trecut Comisiunile pentru premiile *N. P. Ștefănescu*, *Elena* și Ing. *C. Fundăteanu* și *I. Ștefănescu Radu*, au găsit că nu este cazul să se deacearnă aceste premii, urmând ca toate sumele destinate să fie capitalizate.

Din fondul Ing. *G. Popescu* s'au ales o serie de cărți care au și fost comandate.

Cotizația pe anul expirat a fost fixată la 500 lei anual iar dreptul de intrare tot la 500 lei, fiind scutiți însă de această taxă, inginerii care nu au încă doi ani dela absolvirea școalei.

Cu această ocazie rugăm pe d-nii Membrii care sunt în întârziere cu plata cotizației și care sunt foarte numeroși, restanțele ridicându-se până la 1 Ianuarie 1943 la lei 374.540, să se pună la curent spre a nu fi puși în neplăcuta situație de a nu le mai trimite publicațiile Societății și apoi a-i radia căci Regulamentul Societății este clar în această privință și chiar în cursul anului expirat, am fost cu regret obligați să radiem 22 colegi, un număr destul de însemnat.

S'a continuat și cu executarea reparațiilor stricăciunilor produse de cutremur, reparațiuni care numai în localul Societății, s'au ridicat la suma de lei 164.466 iar cele comune cu ceilalți coproprietari s'au ridicat la 117.787 lei cota parte a Societății sau în total pentru noi lei 282.253.

Asigurarea Imobilului la Societatea Dacia Română, s'a ridicat cu 178% având în vedere creșterea valorii imobilelor.

La 1 Octomvrie s'au acordat și sporuri de salariu la tot personalul Societății, calculate după aceleași norme după care s'au sporit salariile și la funcționarii Statului.

De asemeni, de sărbători, având în vedere scumpirea crescândă a traiului, s'a acordat o gratificație întregului personal, gratificație care a reprezentat aproximativ salariul pe o lună.

În ce privește impozitul la echivalent care se ridică la suma foarte importantă de 408.000 lei și care apasă mult asupra bugetului Societății, impozit pentru care suntem în apel, Societatea a înaintat un memoriu către Conducătorul Statului spre a fi scutiți de acest impozit având în vedere menirea și scopurile Societății noastre.

Trebuie să mulțumim cu această ocazie d-lui Avocat *Al. Ionescu* care ca întotdeauna ne-a dat și cu această ocazie, concursul său desinteresat întocmind acest memoriu.

Buletinul Societății Politecnice la care s'a anexat și Buletinul I.R.E., a apărut regulat în condițiuni foarte bune din toate punctele de vedere. Trebuie să mulțumim pentru acest fapt Comitetului superior de Redacție al Buletinului, d-lui *Victor Popescu*, secretarul de Redacție, membrilor de Redacție, tuturor colaboratorilor precum

și Institutului Român de Energie care a adăugat 4 fascicule cu un conținut deosebit de interesant.

Rugăm și de azi înainte pe toți colegii să ne dea tot concursul trimițându-ne articole și comunicări pentru Buletin.

De către Cercul Inginerilor de Căi Ferate, în cursul anului trecut, s'au ținut 7 conferințe și s'au rulat mai multe filme, expunându-se chestiuni de cale ferată, de transporturi și din cele de imediată actualitate tehnică.

În reuniuni camaraderești, Inginerii C.F.R., reuniți prin acest cerc, au ocazia de a se cunoaște mai bine și de a-și strânge relațiile lor de prietenie.

În ședințele de Comitet, ce se țin la Societatea Politehnică, s'a dirijat activitatea acestui cerc în cadrul Regulamentului său de funcționare și sub auspiciile Societății noastre.

Numărul mare al Inginerilor care frecventează ședințele și conferințele acestui cerc în mod continuu arată cât de mult s'a simțit într'adevăr necesitatea grupării și strângerii inginerilor de Cale ferată la Societatea noastră, într'un cerc de activitate științifică.

Cercul Electrotehnic a ținut conferințele arătate la începutul acestei Dări de seamă, conferințe care au fost urmate de discuțiuni mai ample care au determinat Cercul să propună formarea unui Comitet restrâns de ingineri, membrii ai Cercului, care să urmărească mai de aproape fenomenul de electroliză în pământ și urmările lui, făcând cercetări științifice și obiective. Realizarea nu a avut loc din cauza evenimentelor în curs care au împiedecat de altfel și ținerea celorlalte conferințe proiectate în domeniul electrotehnic și al electrocomunicațiilor.

D-l Ing. *W. V. Mendl* ne-a donat în cursul anului trecut un număr de 7 reviste diferiți ani și diverse broșuri asupra nichelului care au fost așezate în Biblioteca Societății și pentru care-i aducem mulțumirile noastre.

Societatea « Creditul pentru Întreprinderi Electrice » ne-a acordat un abonament gratuit la revista *E.T.Z.*

Pe lângă aceasta se mai primesc gratuit 14 reviste și publicații românești și 8 străine; în schimbul Buletinului, primim 24 reviste române și 3 străine iar cu plată suntem abonați la *Monitorul Oficial*, partea I-a și a II-a.

Sperăm că în cursul acestui an să completăm revistele străine care din cauza războiului ne-au sosit neregulat în ultimii 3 ani. Am și intervenit pentru toate numerele care ne lipsesc.

S'au mai primit gratuit pentru Bibliotecă numeroase reviste, broșuri și publicații românești și străine care fac ca sala de lectură unde se găsește un funcționar permanent să fie destul de bine frecventată.

Mulțumim și membrilor diferitelor Societăți, Autorități și Instituțiuni care ne trimit publicațiile lor pentru Buletin.

Urmează mai departe Situația financiară a Societății care ni se prezintă de către d-l Casier *Th. Atanasescu* căruia trebuie să-i mulțumim pentru munca depusă și rezultatele neașteptate la care a ajuns în aceste timpuri mai mult decât critice.

Aprobată în ședința Comitetului dela 29 Ianuarie 1943.

p. Președinte, (ss) *Gr. Stratilescu*

Secretar General, (ss) *Șerban Ghica*

CONFERINȚELE SOCIETĂȚII POLITECNICE

(Ținute în intervalul 1 Ianuarie 1942 — 1 Ianuarie 1943)

- 19 Februarie 1942 — D-l Ministerial-Dirigent Prof. Dr. Inginer *W. Wechman*, dela Reichsbahnen: « Electrificarea căilor ferate ».
- 20 Februarie 1942 — D-l Președinte de Secție la Reichsbahnen din München *O. Michel*: « Locomotive electrice ».
- 24 Februarie 1942 — D-l Ing. *Nicolae N. Gane*: « Fundații pe piloți ».

CONFERINȚELE CERCULUI INGINERILOR DE CĂI FERATE

(Ținute în intervalul 1 Ianuarie 1942 — 1 Ianuarie 1943)

- 3 Decembrie 1941 — D-l Ing. *Mickloși*: « Obosirea materialelor de Cale Ferată », Partea II-a.
- 6 Februarie 1942 — D-l Ing. *O. Lindmayer*: « Intrebuințarea economică a materialelor de construcție ».
- 11 Februarie 1942 — D-l Ing. *N. Bratu*: « Filmul color ».
- 9 Martie 1942 — D-l Ing. *V. Mișicu*: « Din realizările Direcției Asistenței C.F.R. ».
- 30 Martie 1942 — D-l Ing. *Fl. Șerbănescu*: « Tipuri noi de locomotive la C.F.R. ».
- 13 Aprilie 1942 — D-l Ing. *Fl. Niculcea*: « C.F.R. și transporturi aeriene civile ».
- 27 Aprilie 1942 — D-l Ing. *Grigore Mitran*: « Triaje mecanizate ».

CONFERINȚELE CERCULUI ELECTROTEHNIC ROMÂN

(Ținute în intervalul 1 Ianuarie 1942 — 1 Ianuarie 1943)

- 27 Martie 1942 — D-l Ing. *Al. Cehlarov*: « Coroziuni prin electroliză la cabluri și conducte ».
- 17 Aprilie 1942 — D-l Ing. *P. Lolescu*: « Contribuțiuni pentru rezolvarea problemei corozionilor electrice în București ».

CONFERINȚELE INSTITUTULUI ROMÂN DE ENERGIE

(Ținute în intervalul 1 Ianuarie 1942 — 1 Ianuarie 1943)

- 22 Ianuarie 1942 — D-l Prof. *A. Ludin*: « Economia apelor. O Problemă națională ».
- 26 Februarie 1942 — D-l Ing. *N. Caranfil*: « Particularități în economia întreprinderilor de utilitate publică ».
- 5 Martie 1942 — D-l Prof. *C. C. Teodorescu*: « Studii, cercetări, Institute ».
- 12 Martie 1942 — D-l Amiral *C. Boerescu*: « Origina energiei seismice ».
- 19 Martie 1942 — D-l Ing. *C. Petcu*: « Presiunea optimă din punctul de vedere economic la transportul gazului la distanță ».
- 26 Martie 1942 — D-l Ing. *G. Damaschin*: « Grafitul, un nou bun minier în România ».
- 16 Aprilie 1942 — D-l Ing. *Gh. Sava*: « Utilizarea gazelor de cracking pentru fabricarea benzinelor de aviație și ca materie primă în industria chimică ».
- 24 Aprilie 1942 — D-l Dr. Ing. *L. Binder*: « Ultimele progrese ale electrotehnice ».
- 7 Mai 1942 — D-l Dr. Ing. *Aurel Atramescu*: « Combustibilul atomic și viitorul problemei energetice ».

CONFERINȚELE INSTITUTULUI ROMÂN DE BETOANE, CONSTRUCȚII ȘI DRUMURI (I. B. C. D.)

(Ținute în intervalul 1 Ianuarie 1942 — 1 Ianuarie 1943)

- 11 Februarie 1942 — D-l Ing. Șef. *Sorin Niculescu*: « Mașini rutiere » (Partea I).
- 4 Martie 1942 — D-l Ing. Șef. *Sorin Niculescu*: « Mașini rutiere » (Partea II).

- 28 Martie 1942 — D-l Prof. Ing. *Cristea Niculescu*: « Calculul Construcțiilor la acțiunea cutremurelor de pământ » (în cadrul « Asoc. de Poduri Sarpante »).
- 1 Ianuarie 1942 — D-l Dr. *Al. Steopoe*: « Despre betoanele pentru drumuri » (Partea I).
- 19 Noembrie 1942 — D-l Dr. *Al. Steopoe*: « Despre betoanele pentru drumuri » (Partea II).

SITUAȚIA FINANCIARĂ A SOCIETĂȚII POLITECNICE DIN ROMÂNIA la 31 Decembrie 1942

Domnilor Membri,

Dispozițiunile legale și statutare ne obligă a vă prezenta, la sfârșitul fiecărui an, situația financiară a Societății noastre, sintetizată prin:

Bilanțul care cuprinde: în activ, averea Societății, iar în pasiv drepturile și obligațiunile asupra acestei averi.

Contul de gestiune care cuprinde sinteza veniturilor și cheltuielile prevăzute la începutul anului realizate și făcute în cursul lui.

Conformându-ne acestor obligațiuni, avem onoarea a vă prezenta cele menționate mai sus pentru anul 1942.

Din examinarea lor se constată:

A) B I L A N Ț U L

In A c t i v figurează:

1. Bunuri proprii

<i>Bunuri lichide</i> , în valoare de	Lei	2.305.988
<i>Bunuri în valori efecte publice</i> , în valoare de	»	391.050
<i>Bunuri mobile și imobile</i> , în valoare de	»	9.573.198
<i>Conturi de ordine</i> , în valoare de	»	3
<i>Deficite din anii trecuți</i> , în valoare de	»	670.804
Total	Lei	12.941.043

2. Bunuri în administrarea Societății

Valoarea veniturilor bunurilor administrate de Societate la 31 Decem-		
vrie 1942 (asupra lor se dau explicațiuni mai jos) se ridică la suma de	Lei	640.103
Total activ	Lei	13.581.146

In P a s i v figurează:

1. Fonduri proprii

<i>Drepturi statutare</i> , în valoare de	Lei	11.050.576
<i>Obligațiuni personale</i> , în valoare de	»	1.337.489
<i>Obligațiuni de evidență</i> , în valoare de	»	552.978
Total	Lei	12.941.043

2. Fonduri în administrarea Societății

(Drepturi asupra bunurilor aflate la « Banca Românească ») au aceeași		
valoare ca și în activ, adică	Lei	640.103
Total pasiv	Lei	13.581.146

În analizarea celor de mai sus vom începe cu arătarea drepturilor și obligațiilor (Pasivul) Societății, asupra bunurilor ce se menționează în Activ.

I. ANALIZA PASIVULUI

1. Fonduri proprii

a) Drepturi statutare

<i>Fondul Social</i> , în valoare de	Lei	10.079.965
(mărit față de anul trecut cu suma de lei 51.800, valoarea taxelor de admitere încasate în cursul anului 1942).		
<i>Fondul pentru completarea localului</i> în valoare de	"	614.363
(mărit de asemenea la sfârșitul anului 1942 cu suma de lei 263.223 asupra căreia se dau explicațiuni la Contul de Gestiune).		
<i>Fondul pentru excursiuni</i> (are aceeași valoare ca anul trecut) de . . .	"	106.238
<i>Fondul pentru amortizarea mobilierului</i> , în valoare de	"	250.000
Acest fond rezultat al operațiunilor de venituri și cheltuieli din acest an, a fost înființat cu scopul de a se amortiza, prin mărirea lui, o parte din valoarea mobilierului, rămas până acum cu valoarea din anii trecuți, deși el se uzează pe timp ce trece.		

b) Obligațiuni față de diferite persoane

<i>Garanții primite</i> , în valoare de	Lei	20.500
(micșorate față de anul trecut cu 6.000 lei, sumă ce a fost restituită unui încasator).		
<i>Creditori</i> (datorii neachitate de Societate din lipsă de numerar) . . .	"	530.489
<i>Fond pentru tipărirea cursului « Ion Ionescu »</i> , în valoare de	"	786.500
(este mărit față de anul trecut cu suma de 297.200 lei, depusă de diferite persoane în anul 1942 în acest scop).		

c) Obligațiuni de evidență

<i>Venituri</i> , încasate în anul 1942, dar cuvenite anului 1943	Lei	178.435
<i>Restanțe de încasat dela diferiți membri</i> ce nu au achitat cotizații pe anii din urmă	"	374.540
<i>Conturi de ordine</i>	"	3
Este locul a face aceeași constatare neplăcută și chiar dureroasă, ca în toți anii, și anume că « o mare parte din membrii societății nu achită cotizațiile ce datorează », dacă nu e ca o obligațiune semnată în momentul înscrierii în societate, cel puțin ca o obligațiune în schimbul unei din cele mai valoroase lucrări de specialitate « Buletinul Societății Politecnice », de a cărui conținut și expediere la timp — cu toate vremurile grele — credem că nimeni nu ne poate aduce vreo învinuire.		
Numărul membrilor ce se fac culpabili de această neglijență (de sigur că nu poate fi alt motiv) este destul de însemnat (537) iar suma datorată se repartizează astfel:		
Din anul 1942, suma de	Lei	253.340
Din anul 1941, suma de	"	75.600
Din ani mai vechi suma de	"	45.600
Total	Lei	374.540

2. Fonduri în administrarea Societății cu destinațiuni speciale

Acestea sunt formate din drepturile cu care a fost împuternicită Societatea de a administra rentele, sumele în numerar și veniturile acestora, aflate la 31 Decembrie 1942, la Banca Românească, unde sunt depuse, purtând numele fiecărui donator al fondului respectiv.

Intru cât fondul inițial depus de donator în rentă sau numerar rămâne neschimbat în ceea ce privește valoarea nominală la rente, vom menționa numai mișcarea venitului fiecăruia în cursul anului 1942 și situația la sfârșitul anului.

<i>Fondul « Ing. C. P. Olănescu », format din rentă în valoare nominală de</i>	Lei	100.000
<i>are până în prezent un venit net în valoare de</i>	»	74.644
<i>din care în cursul anului 1942 lei 4.940.</i>		
<i>Fondul « Inginer Slăniceanu », format inițial din depunerea donatorului a sumei de</i>	»	80.000
<i>are până în prezent un venit de</i>	»	136.350
<i>din care, în cursul anului 1942, lei 4.080.</i>		
<i>Fondul « Inginer N. P. Ștefănescu », format din rentă de Stat în valoare de</i>	»	300.000
<i>are un venit de</i>	»	99.953
<i>din care în anul 1942, lei 19.157.</i>		
<i>Fondul « Inginer I. Ștefănescu Radu », format din rentă de Stat în valoare de</i>	»	700.000
<i>are un venit total în valoare de</i>	»	106.358
<i>din care, în cursul anului, lei 27.670.</i>		
<i>Fondul « Elena și Inginer C. Fundăteanu », format din rentă, în valoare de</i>	»	210.500
<i>are un venit total în valoare de</i>	»	27.991
<i>din care, în anul 1942, în valoare de lei 12.460.</i>		
Cu întreaga sumă ce este disponibilă se vor procura în anul 1943 noi rente conform prescripțiilor din donație.		
<i>Fondul « Inginer Gh. Popescu » format din rentă în valoare de</i>	»	500.000
<i>are un venit total în valoare de</i>	»	48.959
<i>din care, în cursul anului 1942, lei 12.379.</i>		
<i>Fondul « Inginer I. Prager », înființat în anul acesta din rente în valoare nominală de</i>	»	3.000.000
(a se vedea explicațiunile asupra acestui fond în Darea de Seamă asupra activității Societății) a rămas la 31 Decembrie 1942, cu un venit de		
<i>deoarece din suma încasată ca venit total s'au plătit bursele a doi studenți ai Politehnicei din București până la 31.XII.1942.</i>	»	65.848

II. ANALIZA ACTIVULUI

Activul sau bunurile asupra cărora Societatea are drepturile menționate mai sus la analiza Pasivului, este format din:

1. Bunuri proprii

a) Bunuri lichide

<i>Cassa (numerar aflat în casă)</i>	Lei	162.404
<i>Banca Românească (depuneri proprii)</i>	»	215.522
<i>Cont Curent la C. E. C. (depuneri)</i>	»	1.284.960
<i>Garanții depuse</i>	»	500
<i>Debitori, în care intră și suma datorată de membri</i>	»	642.602

b) Bunuri în valori efecte publice

<i>Renta de Stat, în valoare de</i>	»	1.050
<i>Bonuri « Inzestrarea Armatei »</i>	»	150.000
<i>Obligațiuni « Imprumutul Reîntregirii »</i>	»	240.000

c) *Bunuri mobile și imobile*

<i>Imobilul</i>	Lei	5.366.740
<i>Mobilierul</i>	»	3.906.458
<i>Biblioteca</i>	»	300.000

d) *Conturi de ordine*

<i>Conturi de ordine</i>	»	3
------------------------------------	---	---

c) *Deficitul*

Din anul 1939	Lei	274.611
Din anul 1940	»	55.574
Din anul 1941	»	340.617
Total	Lei	670.804

Din cele menționate până aci se poate constata că Societatea nu-și poate acoperi soldul dintre drepturi și obligațiuni ce le are față de bunuri, cu suma de 670.804 lei.

2. Bunurile în administrarea Societății cu destinațiunea specială

Acestea sunt depuse la Banca Românească, iar valoarea lor este exactă cu drepturile ce le are Societatea asupra lor, așa cum s'a menționat la Pasiv.

B) CONTUL DE GESTIUNE

În cursul anului 1942, Societatea Politehnică a avut:

venituri în valoare de	Lei	3.709.954
cheltuieli de aceeași valoare	»	3.709.954

Este primul an, după cei trei anteriori deficitari, când bugetul s'a putut echilibra fără ca să se poată totuși să se recupereze ceva din deficitul anilor trecuți.

1. Veniturile

Privite în ansamblu, majoritatea articolelor de venituri au depășit prevederile bugetare, unele cu sume importante.

Prezintă minusuri de venituri numai:

Art. 1. — <i>Cotizațiile membrilor</i> , numai cu suma de	Lei	77.880
ceea ce ar părea îmbucurător.		

Ținând seamă însă de faptul că în suma încasată de » 27.120
 întră și suma de lei 130.000, depusă de membrii persoane juridice ce nu fusese prevăzută în buget (a se vedea explicațiunile din Darea de Seamă) reiese că în realitate minusul de încasări este de lei 207.880, ceea ce înseamnă că jumătate din membri persoane fizice nu au achitat cotizația.

Art. 10 B. — <i>Restanțele din cotizații</i> , din a căror prevederi s'a încasat numai suma de	»	130.720
deci prezintă un minus de lei 69.280.		

Art. 3. — <i>Încălzit prin calorifer dela chiriași</i> , la care s'a încasat	»	51.250
prezintă un minus de lei 29.500, deoarece nu s'a încasat până la 31 Decembrie suma cuvenită drept combustibil dela un chirieș (până la acea dată nu apăruse legea care să fixeze majorarea cuvenită).		

Restul articolelor prezintă plusuri de încasări, astfel:

Art. 2. — <i>Chirii</i> , la care s'a încasat	Lei	713.575
un plus în valoare de lei 98.575.		
Art. 5. — <i>Apă, gunoi, dela chiriași</i> , la care s'a încasat suma de . . . »		48.000
un plus de lei 24.000.		
Art. 6. — <i>Abonamente la Buletin</i> , la care s'a încasat »		130.500
un plus de lei 110.500.		
Art. 7. — <i>Anunțuri și reclame</i> , la care s'a încasat suma de »		264.671
un plus de lei 214.674.		
Art. 8. — <i>Vânzări de buletine</i> , la care s'a încasat »		45.800
un plus de lei 35.800.		
Art. 9. — <i>Subvenții pentru Buletin</i> , la care s'a încasat suma de . . . »		1.371.000
un plus de lei 1.171.000.		
Art. 10. — <i>Venituri diverse</i> *		512.315
Numai la Art. 3. — Dobânzile la sumele plasate s'a realizat tocmai		
suma prevăzută, adică »		15.000
Se constată că la articolele 6. 7 și 9 sumele realizate au depășit cu mult prevederile, și aceasta numai datorită măsurilor luate de Comitet (sunt menționate în Darea de Seamă) pentru a le putea realiza.		

2. Cheltuielile

Ca și încasările, articolele de cheltuieli prezintă sporuri față de prevederile bugetare la următoarele articole:

Art. 1. — <i>Tipărirea și expedierea buletinului</i> , pentru care s'a cheltuit suma de	Lei	898.778
o sporire de lei 322.778.		
Menționăm că în suma de mai sus nu este cuprins costul tipăritului și expediatul buletinelor din Septemvrie până la Decemvrie 1942, deoarece nu au fost încă facturate.		
Art. 2. — <i>Abonamente la reviste, cumpărare, legare</i> , pentru care s'a cheltuit »		50.502
o sporire de lei 10.502.		
Art. 3. — <i>Salarii și remize</i> , pentru care s'a cheltuit suma de . . . »		570.049
o sporire de lei 90.049, datorită sumelor ce s'au acordat personalului ca spor de salarii dela 1 Septemvrie — 31 Decemvrie.		
Art. 4. — <i>Combustibil pentru încălzit</i> la care s'a cheltuit »		219.129
a întrecut prevederile cu lei 119.129.		
Art. 6. — <i>Electricitate pentru iluminat</i> la care s'a cheltuit »		86.534
o sporire de lei 16.534.		
Art. 7. — <i>Apă, gunoi, pompieri</i> la care s'a cheltuit »		44.703
o sporire de lei 24.703.		
Art. 8. — <i>Imprime, anunțuri, cheltuieli de cancelarie</i> la care s'a cheltuit »		90.830
o sporire de lei 50.830, datorită costului pentru tipărirea noilor statute.		
Art. 10. — <i>Reparația și întreținerea localului</i> la care s'a cheltuit suma de »		282.253
deci o majorare de lei 232.253, ce a fost necesară pentru refacerea unor părți din deteriorările cauzate de cutremurul din 1940.		
Art. 13. — <i>Impozite</i> , pentru care s'a plătit »		743.733
deci peste prevederi cu lei 163.733.		
Art. 14. — <i>Cheltuieli diverse</i> , pentru care s'a cheltuit suma de . . . »		170.661
adică cu lei 90.411 peste prevederi.		
S'a cheltuit sub prevederile bugetare la următoarele:		
Art. 5. — <i>Materiale pentru calorifer și aparate sanitare</i> , suma de . . »		6.829
sub prevederi cu lei 3.171.		
Art. 9. — <i>Timbre și mărci</i> suma de »		22.439
sub prevederi cu lei 12.561.		

- Art. 14. — *Publicații, telefon, întreținere, grădină*, suma de Lei 9.791
sub prevederi cu lei 5.209.
- Art. 15. — *Spese de transport, ajutoare, cotizații la Societăți*, suma de » 500
sub prevederi cu lei 19.500.
- Art. 15. — *Asigurări, spese de judecată*, la care nu s'a cheltuit nimic,
s'a studiat să se majoreze valoarea imobilului pentru asigurare,
de aceea nu s'a achitat până la 31 Decembrie nicio sumă.
S'a alocat:
- Art. 11. — *Fond pentru amortizarea mobilierului* din motivele arătate
la Pasiv, suma de » 250.000
- Art. 12. — *Fond pentru completarea localului*, suma de » 263.223
Din cele menționate la cheltuieli reiese:
La majoritatea articolelor cheltuielile au depăși prevederile bugetare, dar numai
în măsura și în ritmul în care au permis încasările.
Depășirile de cheltuieli se datoresc numai majorărilor de prețuri din cursul anului.

Domnilor Membri,

Execuția bugetară a anului 1942 — după cum s'a arătat mai sus — a fost cu mult
superioară anilor trecuți, ceea ce se constată din faptul că Societatea nu a mai avut
deficit în acest an.

Acest fapt îmbucurător se datorește Comitetului Societății noastre, care a luat
la timp măsurile de redresare menționate în Darea de Seamă.

Domnilor Membri,

Cu toate că eforturile noastre au putut duce la rezultate atât de îmbucurătoare,
în adâncul inimilor noastre este și va fi un zbucium, simțit de întreg neamul, atâta
vreme cât Țara nu va fi în vechile hotare ale ei.

Depunem și noi munca și contribuția noastră, făcând toate eforturile, alături de
toți fiii țării, ca țara noastră să progreseze să se întărească, să ajungă la situația să
facă să înceteze acest zbucium ce-l suferă toți Românii.

Cu aceasta, cu onoare vă rugăm Domnilor Membri, să binevoiți a da cuvenita
descărcare Comitetului Societății de întreaga gestiune a anului 1942, cunoscând că
nu ne-am abătut dela dispozițiunile legale și statutare.

Președinte, *Constantin D. Bușilă*

Casier, Ing. Insp. General, *Th. Atanasescu*

încheiat în seara zilei de 31 Decembrie 1943

I. BUNURI PROPRII		I. FONDURI PROPRII	
a) <i>Bunuri lichide</i>		a) <i>Drepturi statutare</i>	
1. Cassa	162.404	1. Fond social	10.079.965
2. Banca Românească	215.522	2. Fond pentru completarea localului	614.373
3. Cont curent la C.E.C.	1.284.960	3. Fond pentru excursiuni	106.238
4. Garanții depuse	500	4. Fond pentru amortizarea mobilierului	250.000
5. Debitori	642.602		
b) <i>Bunuri în valori efecte publice</i>		b) <i>Obligațiuni față de diferite persoane</i>	
6. Rentă de Stat	1.050	5. Garanții primite	20.500
7. Bonuri Inzestrarea Armatei	150.000	6. Creditori	530.489
8. Obligațiuni Imprumutul Reîntregirei	240.000	7. Fond pentru tip. cursului « Ion Ionescu »	786.500
c) <i>Bunuri mobile și imobile</i>		c) <i>Obligațiuni de evidență</i>	
9. Imobil	5.366.740	8. Venituri cuvenite anului 1943	178.435
10. Mobilier	3.906.458	9. Restanțe de încasat dela membri	374.540
11. Bibliotecă	300.000	10. Conturi de ordine	3
12. d) <i>Conturi de ordine</i>	3		
c) <i>Deficite: din anul 1939</i>	274.611		
» » 1940	55.574		
» » 1941	340.616		
Total bunuri proprii	12.941.043	Total fonduri proprii	12.941.043
II. BUNURI IN ADMINISTRAREA SOCIETĂȚII CU DESTINAȚII SPECIALE		II. FONDURI IN ADMINISTRAREA SOCIETĂȚII CU DESTINAȚII SPECIALE	
1. Banca Românească Fond. C. P. Olănescu nom.	100.000	1. Fondul Ing. C. P. Olănescu nom.	100.000
	74.644		74.644

2. Banca Românească Fond. Ing. N. Slăniceanu nom.	216.350	2. Fondul Ing. Slăniceanu	216.350
3. Banca Românească Fond. Ing. N. P. Ștefănescu nom.	99.953	3. Fondul Ing. N. P. Ștefănescu nom. 300.000	99.953
4. Banca Românească Fond. Ing. Ștefănescu Radu nom.	106.358	4. Fondul Ing. Ștefănescu Radu nom 700.000	106.358
5. Banca Românească Fond. Elena și Ing. C. Fundățeanu nom.	27.991	5. Fondul Ing. Elena și Ing. C. Fundățeanu » 210.500	27.991
6. Banca Românească Fond. Ing. Gh. Popescu nom.	48.959	6. Fondul Ing. Gh. Popescu » 500.000	48.959
7. Banca Românească Fond. Ionel Prager nom.	65.848	7. Fondul Ing. Ionel Prager » 3.000.000	65.848
Total bunuri în administrarea Societății	640.103	Total fonduri în administrare	640.103

RECAPITULARE

Bunuri proprii	12.941.043	Fonduri proprii	12.941.043
Bunuri în administrare	640.103	Fonduri în administrare	640.103
Total	13.581.146	Total	13.581.146

Președinte, *Const. D. Bușild*

Casier, Ing. Insp. General, *T. Atanasescu*

Contabil, *Alex. Șelariu*

Verificat și găsit în conformitate cu scriptele:

Censori: { *V. Chiricescu*
Spiru G. Haret
Vlad Rădulescu

CONTUL DE

DEBIT *asupra operațiunilor făcute de Societate*

Venituri	Prevederi bugetare	Venituri efective	Plus de venituri	Minus de venituri
1. Cotizațiile membrilor	505.000	427.120	—	77.880
2. Chirii	615.000	713.575	98.575	—
3. Dobânzi la sumele plasate	15.000	15.000	—	—
4. Încălzit prin calorifer dela chiriași	80.750	51.250	—	29.500
5. Apă, gunoi, dela chiriași	24.000	48.000	24.000	—
6. Abonamente la buletin	20.000	130.500	110.500	—
7. Anunțuri și reclame	50.000	264.674	214.674	—
8. Vânzări de buletine	10.000	45.800	35.800	—
9. Subvenții pentru buletin	200.000	1.371.000	1.171.000	—
10. Venituri diverse:				
a) din diferite	405.500	512.315	106.815	—
b) restanțe din cotizații	200.000	130.720	—	69.280
Total	2.126.250	3.709.954	1.761.364	176.660

Președinte, *Const. D. Bușilă*

Verificat și găsit

Censori:

GESTIUNE

dela 1 Ianuarie 1942—31 Decembrie 1942

CREDIT

Cheltueli	Prevederi bugetare	Cheltueli efective	Plus de cheltueli	Minus de cheltueli
1. Tipărirea și expedierea buletinului	576.000	808.778	332.778	—
2. Abonamente la reviste, cumpărare, legare	40.000	50.502	10.502	—
3. Salariu și remize la încasări . .	480.000	570.049	90.049	—
4. Combustibil pentru încălzit . .	100.000	219.129	119.129	—
5. Materiale pentru calorifer și ap. sanitare	10.000	6.829	—	3.174
6. Electricitate pt. iluminat	70.000	86.534	16.534	—
7. Apă, gunoi, pompieri	20.000	44.703	24.703	—
8. Imprimare, anunț., chelt. cancelar.	40.000	90.830	50.830	—
9. Timbre fiscale, mărci poștale, timbre aviație	35.000	22.439	—	12.561
10. Reparația și întreținerea localului	50.900	282.253	232.253	—
11. Fond pentru amortizarea mobilier.	—	250.000	250.000	—
12. Fond pentru completarea local.	—	263.223	263.223	—
13. Impozite la Stat, județ, comună.	580.000	743.733	163.733	—
14. Publicații, telefon, întreținerea gră- dinei	15.000	9.791	—	5.209
15. Spese de transport, ajutoare, coti- zații la Societăți	20.000	500	—	19.500
16. Asigurări, spese de judecată . .	20.000	—	—	20.000
17. Cheltueli diverse	80.250	170.661	90.411	—
Total	2.126.250	3.709.954	1.634.145	60.441

Casier, Ing. Insp. General, T. Atanasescu

în conformitate cu scriptele:

Contabil, Alex. Șelariu

V. Chiricescu, Spiru Haret, Vlad Rădulescu

PROIECT DE BUGET

Nr. crt.	Venituri	Suma încasată în anul 1942	Prevederi pe anul 1943
Capitolul I			
1	Cotizațiile membrilor	427.120	605.000
2	Chirii.	713.575	715.000
3	Dobânzi la sumele plasate	15.000	15.000
4	Încălzit prin calorifer dela chiriași	51.250	101.750
5	Apă, gunoi, dela chiriași	48.000	48.000
Capitolul II			
6	Abonamente la buletin	130.500	120.000
7	Anunțuri și reclame	264.674	250.000
8	Vânzări de buletine	45.000	45.000
9	Subvenții pentru buletin	1.371.000	1.200.000
Capitolul III			
10	Diferite venituri:		
	a) Din diferite	512.315	505.000
	b) Restanțe din cotizații	130.720	250.000
Total . . .		3.709.954	3.854.750

PE ANUL 1943

Nr. crt.	Cheltueli	Suma cheltuită pe anul 1942	Prevederi pe anul 1943
Capitolul I			
1	Tipărirea și expedierea buletinului	898.778	1.272.000
2	Abonamente cumpărare și legare de reviste	50.502	60.000
Capitolul II			
3	Salarii și remize la încasări	570.049	800.000
4	Combustibil pentru încălzit	219.129	300.000
5	Materiale pentru calorifer și aparate sanitare	6.829	10.000
6	Electricitate pentru iluminat.	86.534	100.000
7	Apă, gunoi, pompieri.	44.703	60.000
8	Imprimate, anunțuri, cheltueli de cancelarie	90.830	150.000
9	Timbre fiscale, mărci poștale și aviație	22.439	50.000
Capitolul III			
10	Reparația și întreținerea localului și mobilierului	282.253	50.000
11	Fond pentru amortizarea mobilierului	250.000	—
12	Fond pentru completarea localului	263.000	—
Capitolul IV			
13	Impozite la Stat, județ și comună	743.733	800.000
14	Publicații, telefon, întreținerea grădinei	9.791	20.000
15	Speze de transport, ajutoare, cotizații la Societate	500	20.000
16	Asigurări, speze de judecată	—	30.000
17	Cheltueli diverse	170.661	132.750
Total . . .		3.709.954	3.854.750

STATELE DESVOLTĂTOARE ALE VENITURILOR PROBABILE LA ARTICOLELE MAI IMPORTANTE

STAT Nr. 1

Art. 2. — Cozațiile membrilor:

1.000 membri a 500 lei	500.000	605.000
10 membri noi a 500	5.000	
10 membri Soc. a 10.000	100.000	

STAT Nr. 2

Art. 3. — Chirii:

Magazinul Nr. 1	70.000	715.000
„ „ 2	85.000	
„ „ 3	95.000	
„ „ 4	90.000	
„ „ 5	80.000	
„ „ 6	75.000	
Garajul	80.000	
Etajul IV	140.000	

STAT Nr. 3

Art. 5. — Incălzit prin calorifer dela chiriași:

Magazinul Nr. 1	20.000	101.750
„ „ 2	20.000	
„ „ 4	21.750	
„ „ 5	20.000	
„ „ 6	20.000	

STAT Nr. 4

Art. 6. — Apă, gunoi, dela chiriași:

Magazinul Nr. 1	8.000	48.000
„ „ 2	8.000	
„ „ 3	8.000	
„ „ 4	8.000	
„ „ 5	8.000	
„ „ 6	8.000	

STAT Nr. 5

Art. 11. — Venituri diverse:

a) Cheltuieli de administrație dela chiriași:

Magazinul Nr. 1	5.000	505.500
„ „ 2	5.000	
„ „ 4	11.500	
„ „ 5	12.000	
„ „ 6	12.000	

b) Subvenții diferite pentru Societate 450.000

c) Venituri neprevăzute 10.000

d) Restanțe din cotizații 250.000

STATELE DESVOLTĂTOARE ALE CHELTUIELILOR PROBABILE LA ARTICOLELE MAI IMPORTANTE

Art. 1. — Tipărit și expediat buletinul:			
Tipărit 12 numere a 100.000	1.200.000		
Expediat 12.000 buletine a 5 lei = 6.000 pe 12 luni	72.000	1.272.000	
Art. 3. — Salarii și remize la încasări:			
1 secretar a 17.000 lei pe 12 luni	204.000		
1 contabil a 10.800 lei pe 12 luni	129.600		
1 intendent a 10.600 lei, pe 12 luni	127.200		
1 om serv. a 6.500 lei, pe 12 luni	78.000		
1 om serv. a 5.250 lei, pe 12 luni	63.000		
Delegat cu administrația palatului pe 12 luni	54.248		
Mecanic pe 12 luni	54.382		
Focar pe 12 luni	25.640		
Remize la anunțuri	—		
» » subvenții	—		
» » cotizații	30.000		
Diverse neprevăzute	33.000	800.000	

PROCES-VERBAL

Astăzi, 7 Februarie 1943

Subsemnații: *Vasile Chiricescu*, *Spiru G. Haret* și *Vlad Rădulescu*, procedând la verificarea bilanțului și situațiunii generale de venituri și cheltuieli ale Societății Politecnice pe intervalul 1 Ianuarie 1942 — 31 Decembrie 1942 le-am găsit în concordanță cu scriptele și registrele de contabilitate și în consecință recomandăm Adunării Generale aprobarea lor.

Cenzori: { *Vasile Chiricescu*
Spiru G. Haret
Vlad Rădulescu

EXPLOATĂRI DE PIATRĂ NATURALĂ ÎN ROMÂNIA CU APRECIERI ASUPRA ÎNTREBUINȚĂRII ÎN CONSTRUCȚIA DRUMURILOR

de Ing. E. SCORUȘEANU

Agregatele minerale ce intră în alcătuirea suprastructurii unui drum cu îmbrăcăminte permanentă sau semipermanentă — oricare ar fi sistemul de construcție — sunt în proporția:

La drumurile având cimentul ca liant: 80—90% din greutate, agregat mare și fin.

La drumurile având bitumul sau gudronul ca liant: 90—95% din greutate material mare, fin și filler.

Ținându-se seamă că înlocuirea materialelor naturale cu produse artificiale ca săgura rezultată dela cuptoarele înalte, klinkerul, cărăizile, etc., este puțin utilizată în România din cauza existenței lor foarte reduse, din raportul mare în care sunt utilizate agregatele minerale și din desvoltarea viitoare a lucrărilor de drumuri, rezultă atât importanța agregatului mineral natural ca element de construcție în formă concasată sau fasonată, cât și faptul că starea unui drum va depinde de calitatea acestor materiale.

În afara sistemelor permanente și semipermanente, a căror alegere la construcția drumurilor este determinată de natura și densitatea traficului precum și de posibilitățile financiare, îmbrăcămințile cele mai răspândite sunt împietruirea și macadamul având ca liant nisipul argilos și la care agregatul mineral constituie de asemenea elementul fundamental, determinând prin condițiile de calitate viabilitatea drumurilor.

În România, unde drumurile nu sunt destul de satisfăcătoare pentru un trafic greu și de viteză, desvoltarea cu totul neobișcuită a circulației din ultimul timp pune problema unor lucrări de construcții mari și costisitoare. Pentru a se reduce pe cât este posibil costul materialelor este necesar să se suprimă transporturile dela distanțe îndepărtate, ceea ce impune să se folosească cât mai multă piatră de proveniență locală pentru lucrările corespunzătoare, iar materialele de calitate să fie aprovizionate din masivele cele mai apropiate ce pot satisface condițiunile de asigurarea durabilității lucrărilor.

În expunerea ce urmează, ne vom ocupa numai cu materialele de calitate, din masive eruptive, necesare pentru lucrări permanente și semipermanente, ținând seamă că și la aceste drumuri se pot folosi în stratele inferioare materiale locale de natură metamorfică sau sedimentare din cariere și balastiere ce conțin roce corespunzătoare scopului. Și pentru celelalte drumuri ce nu au o îmbrăcăminte permanentă și semipermanentă, este necesar un studiu special asupra materialelor ce se vor utiliza cu scopul reducerii cheltuielilor de construcție și întreținere.

Desvoltarea exploatărilor de piatră pentru lucrări de drumuri este determinată de întinderea rețelei rutiere care satisface necesitățile traficului.

În situația actuală, socotim că în afara arterelor de circulație din centrele populate trebuie avută în vedere cel puțin modernizarea rețelei de drumuri naționale care corespunde necesităților minime ale traficului actual și care după felul și starea îmbrăcăminte se prezintă astfel:

Pavaje din piatră cioplită	160 km
Îmbrăcăminte permanentă cu liant: ciment, bitum	500 »
Îmbrăcăminte semipermanentă cu liant: bitum sau ciment .	350 »
Macadam căruia i s'a aplicat un tratament superficial cu liant bituminos	450 »
Impietruiri și macadam	9.100 »
din care: în stare bună	3.100 km
în stare mediocră	4.800 »
în stare rea	1.200 »
Drumuri naturale	1.400 »

Având în vedere că lungimea totală a porțiunilor de drumuri de interes general din cuprinsul comunelor urbane și rurale cumulează circa 600 km rezultă că lungimea totală a rețelei de drumuri necesară a satisface traficul este de circa 12.560 km.

Dacă se ține seamă că pavajele de piatră naturală cioplită nu necesită în general întrețineri cu adaus de agregate minerale lungimea totală a drumurilor actuale de întreținut, refăcut sau construit din nou, care necesită agregate minerale, este de circa 12.400 km.

Rețeaua actuală de drumuri naționale, după permanentizarea suprastructurii, va satisface însă numai nevoile traficului local și regional, fără a satisface traficul între provincii și cel internațional ce se desenează a se efectua prin două artere principale de mare viteză cu direcțiile de penetrație W.NW.-S.SE. și N.-S.

Legăturile între provincii și cele internaționale vor trebui să fie făcute în viitor neapărat prin autostrade. Din cauza inexistenței acestor autostrade, azi transporturile ce normal ar trebui să fie efectuate pe aceste drumuri sunt în parte satisfăcute de căile ferate, iar în parte făcute pe actuala rețea cu mari întârzieri din cauza viteselor reduse, fiind totodată și costisitor din cauza uzajului și consumului mare de benzină, ulei și cauciucuri.

Pentru realizarea completă a rețelei de circulație ce ar satisface traficul local, cel interregional cât și cel internațional, este deci necesar ca pe lângă actuala rețea amintită de circa 12.400 km — ce ar avea misiunea de a suporta un trafic mixt și căreia ar urma să i se aducă modificări în traseu — să se mai construiască, pentru traficul îndepărtat încă două autostrade principale de penetrație a căror lungime totală se apreciază la 1.600 km.

Problema dezvoltării exploatărilor de piatră este problema consumului. Așa dar este nevoie a se avea în vedere pe lângă consumul de materiale necesitat de construcțiile noi de drumuri și acel determinat de întreținerea rețelei rutiere.

Ori, drumurile care au azi o îmbrăcămintă semipermanentă sau cărora li s'a aplicat un tratament superficial au suferit o uzură mult mai mare decât în timpuri normale, pe de o parte, datorită transporturilor de război grele și frecvente, iar pe de altă parte, datorită împrejurărilor ce au determinat ca întreținerea lor să nu mai poată fi făcută în condițiuni satisfăcătoare. Rezultă că, aducerea în bună stare a drumurilor semipermanente și cu tratamente superficiale va necesita în viitor lucrări aproape de aceeași importanță ca și restul rețelei de drumuri.

În afară de categoria drumurilor semipermanente și a celor cu tratamente superficiale, precum și a drumurilor cu pavaje, actuala rețea rutieră mai cuprinde și 500 km de drumuri cu îmbrăcăminte definitive a căror stare nu va necesita încă mulți ani decât lucrări de întreținere. Cum însă această din urmă categorie de drumuri prezintă numai un procent redus față de lungimea totală a drumurilor de refăcut și construit din nou, s'a înglobat și lungimea de 500 km amintită în calculele pentru stabilirea cantităților de materiale necesare, constituindu-se astfel o acoperire.

Pentru aceste considerațiuni și ținând seamă de faptul că drumurile cu îmbrăcămintă semipermanente și cu tratamente superficiale nu reprezintă decât 5,7% iar cele definitive numai 3,6% din lungimea totală a drumurilor de 14.000 km, în stabilirea cantităților de materiale necesare lucrărilor de refacere și construcții de drumuri nu s'a făcut nici o deosebire între diferitele categorii de drumuri actuale, cu excepția celor pavate.

Astfel fiind, s'a luat în considerare o rețea de drumuri de 14.000 km — din care 12.400 km reprezentând actuala rețea de drumuri naționale, iar 1.600 km autostrade, — pentru care trebuiesc să se asigure cantitățile necesare de piatră sfărâmată și sortată de toate felurile, precum și de piatră cioplită.

Materialele ce vor fi utilizate în lucrările de definitivare de drumuri, se vor produce în 6 centre principale de exploatare de piatră, în masive eruptive, a căror descriere urmează, cu excepția materialelor cari sunt admise a fi de natură sedimentară sau metamorfică după destinația ce au în lucrare și cari urmează să fie asigurate din balastiere sau cariere locale pentru a realiza transporturile cele mai scurte.

Repartizarea acestor drumuri permanente pe cele 6 centre de exploatare de cariere de piatră, după lungime, se arată în tabloul Nr. 1 ce este alcătuit cu elemente stabilite pe centre în tabloul Nr. 2.

TABLOUL Nr. 1

Repartizarea drumurilor naționale și principale de penetrație pe centre de exploatare de piatră

Centrul de exploatare	Lungimea de drumuri naționale Km	Lungimea arterelor principale de penetrație Km	Lungimea totală	Imbrăcămînți permanente de betoane (92 %) Km	Pavaje cu piatră cioplită (8%) Km
A	3.215	300	3.515	3.234	281
B	3.770	700	4.470	4.112	358
C	790	100	890	819	71
D	2.415	250	2.665	2.452	213
E	1.650	100	1.750	1.610	140
F	650	150	710	653	57
Total pe țară	12.400	1.600	14.000	12.880	1.120

Deși drumurile naționale existente străbat regiuni ce diferă prin densitatea populației și felul de ocupație al locuitorilor, elemente ce determină atât natura produselor de transport cât și tonajul traficului, totuși rețeaua de drumuri amintită ce trebuie să satisfacă traficul de primă importanță se poate considera în condițiile de azi aproape uniform repartizată pe întreg cuprinsul țării, după cum rezultă din datele cuprinse în tabloul anexă Nr. 2, în care se arată după elementele statistice ale Direcțiunei Generale a Drumurilor și ale Institutului Central de Statistică, drumurile naționale existente în anul 1942 pe centre de exploatare de piatră și județe în raport cu populația și suprafața de teritoriu aferente pe baza statisticei din anul 1941.

În cele din urmă, se arată pe baza datelor statistice respective, situația din America în comparație cu cea din România, indicându-se ce lungime de drumuri naționale ar rezulta în raport cu acele din America.

Având în vedere datele statistice din țara noastră care se bazează pe situația populației și suprafața de teritoriu din anul 1941, rezultă următoarele pentru lungimile de drumuri naționale existente în anul 1942:

Suprafața României 245.606 km²
 Numărul locuitorilor 16.765.802
 Densitatea populației 68,26 locuitori/km²
 Lungimea drumurilor naționale 12.400 km

Deci revine la noi 50,5 ml de drumuri naționale pe km² respectiv 0,734 ml de drumuri naționale de cap. de locuitor.

Situația la finele anului 1928 publicată în cartea *Der Strassenbau in U. S. A* de Knipping, K. Gözl și H. Mittmeyer, apărută în editura Julius Springer din Berlin în anul 1934 p. 8, 9, 13, 14, 15, 18 și 97, se rezumă în:

Suprafața U. S. A. 7.702.000 km²
 Numărul locuitorilor 122.775.046
 Densitatea populației 15,9 locuitori/km²
 Lungimea drumurilor naționale 493.066 km

TABLEUL Nr. 2

cuprinzând drumurile naționale existente în anul 1942 repartizate pe centre de exploatare de piatră cu arătarea zonelor de aprovizionare aferente, pe județe, precum și suprafețe de teritoriu deservite, numărul locuitorilor, densitatea populației în anul 1942 și lungimi de drumuri ce revin pe cap de locuitor și pe km, pe județe, și pe centru de exploatare.

Centrul de exploatare	Zona de aprovizionare	Județul	Supr. în km pe jud. din Centrul de exploatare		Nr. de loc. pe județ din Centrul de exploatare		Densitatea populației pe km		Lungimea drumurilor naționale					Observații								
			Parțial	Total	Parțial	Total	Pe județ	Pe Centr. de exploatare	In km pe jud. din Centrul de exploatare	In km total pe Centrul de exploatare	In ml pe cap de locuitor		In ml pe km									
											Pe județe	Pe centr. de expl.										
A) Sud-Bucovina	I	Cernăuți . . .	1.771	55.888 km ²	303.571	4.264.100	171,41	76,29	149.885	3214,842	0,490	0,757	57,77									
	I	Storojineț . . .	2.653		181.323		68,35		31.915		0,755											
	I	Hotin	3.782		368.546		97,45		280.128		0,768											
	I	Dorohoi	2.846		211.427		74,29		204.617		0,965											
	I	Soroca	4.331		314.440		72,60		206.635		0,658											
	I	Bălți	5.260		410.248		77,99		280.093		0,688											
	I	Rădăuți	2.360		119.445		50,61		90.173		0,758											
	I	Câmpulung . . .	2.349		87.846		37,40		183.024		0,496											
	I	Suceava	1.309		128.924		98,50		105.744		0,825											
	I	Botoșani	3.077		249.904		81,22		221.950		0,895											
	I	Orhei	4.246		276.944		65,22		183.237		0,663											
	I	Lăpușna	2.091		183.305		87,68		124.543		0,682											
	I	Vaslui	2.260		157.179		69,55		105.626		0,669											
	I	Iași	3.227		322.870		100,05		226.716		0,721											
B) Nord-Vest Dobrogea	II	Lăpușna	2.090	84.611 km ²	183.306	5.912.684	87,68	69,80	124.542	3.769.709	0,680	0,639	44,70									
	II	Fălciu	1.414		85.730		60,66		79.223		0,925											
	II	Tutova	2.498		162.104		64,89		181.571		1,118											
	II	Tecuci	2.408		181.430		75,34		81.693		0,451											
	II	Putna	3.340		223.931		67,05		220.490		0,988											
	II	Tighina	6.333		290.835		45,92		249.737		0,859											
	II	Cahul	4.212		203.260		48,26		157.269		0,774											
	II	Covurlui	2.662		226.431		85,06		149.243		0,659											
	II	Râmnicu Sărat .	3.324		218.129		65,62		79.137		0,324											
	II	Buzău	4.936		363.823		73,71		311.572		0,872											
	II	Brăila	4.286		256.079		59,75		149.702		0,579											
	II	Ismail	3.426		206.921		60,40		207.304		1,019											
	II	Chilia	3.731		136.469		36,58		164.083		1,202											
	II	Cetatea Albă . .	4.194		170.679		40,70		176.938		1,035											
C) Racoș-Bogata Olteana	III	Brașov	2.753	15.650	210.887	968.032	76,60	61,85	214.934	790.062	1,035	0,821	50,80									
	III	Prahova	1.260		142.159		112,83		53.045		0,376											
	III	Dâmbovița . . .	860		88.035		102,37		66.686		0,756											
	III	Muscel	1.529		83.166		54,69		71.470		0,857											
	III	Făgăraș	2.432		89.669		36,87		76.404		0,802											
	III	Sibiu	1.765		107.785		61,05		98.935		0,917											
	III	Târnava Mare . .	3.567		164.646		46,16		164.611		1,000											
	III	Târnava Mică . .	1.484		81.685		55,08		43.977		0,537											
	D) Ogradina-Mehadia-Caransebeș	IV	Dâmbovița . . .		1.720		43.232		176.071		3.048.103				102,37	70,50	133.372	2.415.200	0,760	0,811	56,16	
		IV	Vlașca		1.498				108.356						72,33		65.969		0,610			
		IV	Teleorman		4.577				392.663						85,79		298.378		0,761			
		IV	Argeș		4.216				295.450						70,80		217.440		0,735			
		IV	Muscel		1.529				83.166						54,69		71.470		0,859			
		IV	Olt		2.836				208.800						72,93		110.373		0,544			
IV		Romanați	3.560	302.749	85,04	257.006		0,862														
IV		Dolj	6.538	538.493	82,36	363.896		0,628														
IV		Vâlcea	4.081	276.124	66,66	270.489		0,982														
IV		Gorj	4.579	228.256	49,85	266.040		1,172														
IV		Mehedinți	5.320	327.633	61,59	201.001		0,621														
IV		Severin	1.605	60.851	67,90	89.400		1,475														
IV		Caraș	1.173	49.491	42,18	70.366		1,430														
E) Munții Apuseni Bretea-Branișca-Vârfuri		V	Sibiu	1.766	33.793	107.785		1.915.266	61,05	56,56		08.936	1.650.118	0,925	0,866		49,01					
	V	Hunedoara	7.695	339.062		44,06	329.529		0,978													
	V	Alba	3.433	224.355		65,35	184.212		0,823													
	V	Târnava Mică . .	1.484	81.685		55,08	43.978		0,536													
	V	Turda-Cluj . . .	5.632	323.479		57,44	257.905		0,804													
	V	Bihor	4.005	217.894		54,41	186.330		0,857													
	V	Arad	6.248	426.009		68,18	399.474		0,945													
	V	Timiș Torontal .	1.900	129.146		67,97	60.354		0,469													
	V	Severin	1.630	65.851		67,90	89.400		1,370													
F) V.-Banat	I	Severin	3.212	12.432	121.703	657.617	67,90	52,89	175.803	559.962	1,480	0,866	45,84									
	VI	Caraș	3.520		148.476		42,18		206.097		1,430											
	VI	Timiș Torontal .	5.700		387.438		67,97		178.062		0,469											

Pe întreg teritoriu țării: Supr. 245.606 km²; Loc. 16.765.802; Dens. 68,26 loc./km²; Drum de refăcut In total 12.400 km
Pe cap de locuitor 0,734 ml
Pe km² 50,5 ml

Deci revine în U. S. A. circa 64 ml de drumuri naționale pe km², respectiv circa 4 ml de drumuri naționale pe cap de locuitor.

Comparându-se cifrele de mai sus, se constată că lungimea drumurilor naționale în U. S. A. este în raport cu suprafața ambelor țări cu 28% mai mare decât în România. Densitatea populației pe km² în România fiind însă de 4,3 ori mai mare ca în U. S. A., revine în țara noastră pe cap de locuitor numai 0,734 ml de drum național, față de 4 ml în U. S. A., adică de 5,45 ori mai puțin.

Făcându-se abstracție de densitatea populației, ar urma deci că numai în comparație cu situația din U. S. A. la finele anului 1928, adică de acum 14 ani, lungimea drumurilor naționale din țara noastră conform suprafeței ar trebui să fie de circa 16.000 km.

Luându-se de bază însă lungimea drumurilor naționale pe cap de locuitor din U. S. A. la finele anului 1928, lungimea totală a drumurilor naționale necesară în România s'ar calcula în această ipoteză la circa 67.000 km deci necesități cu mult mai mari.

Prin urmare cifra stabilită de numai 14.000 km este mai mult decât modestă, revenind la 0,835 ml drumuri naționale pe cap de locuitor.

În ceea ce privește lungimea de drum permanent pe km² trebuie să se dea o importanță deosebită și producției de piatră cioplită dacă se ține seamă că porțiunile de drumuri în trecere prin centrele populate, dela ieșirile din orașe, la pante ce depășesc o anumită limită și în toate punctele unde în mod obișnuit sunt parcate vehiculele nu pot fi executate decât în pavaje cu piatră cioplită și că acestea se pot socoti până la 8% din lungimea unei artere de circulație.

În considerațiile de mai sus pentru o rețea de drum de 14.000 km, pe fiecare km² de teritoriu va trebui să se construiască o lungime de drum de 57 m, din care 52 m cu îmbrăcăminte permanentă, stratul de uzură fiind fie din beton de ciment fie din beton asfaltic sau asfalt turnat dur pe diferite sisteme de fundație determinate de considerațiunile locale de teren și de procurarea materialelor de construcție și 5 m pavaj permanent de piatră cioplită.

Piatra spartă necesară pentru construcția și reconstrucția acestor drumuri va trebui să fie de prima și a doua calitate, precum și bolovani sau piatră brută după întrebuințările ce li se vor da.

Astfel în stratul de uzură se vor întrebuința numai materiale de calitate superioară cu posibilitatea de a se lucra și în special rezistente la acțiunea intemperiilor și la influențe chimice și fizice, fiind fie concasate și granulate fie cioplite, pe când în straturile inferioare de fundație materialele de calitate corespunzătoare ce se vor putea obține din cartierele apropiate sau din balastiere sau cariere de mal ce se găsesc de cele mai multe ori în vecinătatea drumurilor în construcție.

De asemenea în raport cu starea de azi a drumurilor, în calculul pentru stabilirea cantităților de piatră necesare executării stratului de fundație se ține seamă că, la cele mai multe drumuri din rețeaua existentă, actuala împietruită cu lucrări de scarificare, reprofilare și adaos de material nou poate constitui stratul de fundație capabil a suporta o circulație corespunzătoare unei îmbrăcămînți permenente, iar la restul rețelei

urmând a se construi integral cu material nou cu alcătuirea determinată de natura terenului ce va forma infrastructura drumului. Tot cu materiale noi locale sau în lipsă aduse din cariere mai îndepărtate se vor construi și acostamentele fie întrebuițându-se bolovani de râu a căror calitate va asigura durabilitatea lucrărilor fie piatră brută de carieră din puncte îndepărtate lucrărilor.

În ceea ce privește proveniența materialelor, pentru stratul de uzură se vor face aprovizionări numai din piatră granulată și cioplită din masive eruptive, de calitate satisfăcând cerințele, pe când pentru fundație se poate presupune că, în general 75 % din cantitățile de piatră spartă ce se vor aproviziona vor putea fi locale existente provenind din scarificarea actualului macadam cu selectarea materialului rezultat și din bolovani de râu sau cariere din apropiere, restul de 25 % din cariere mai îndepărtate, materialele fiind în acest caz din roci eruptive, calcare dure sau alte roce proprii acestui scop, iar acostamentele în proporții egale, de asemeni, din materialele locale și aduse din carierele mai îndepărtate.

Pentru siguranța că exploatarea de piatră ce vor fi necesare a se deschide, eventual a se desvolta actualele, vor avea o producție corespunzătoare nevoilor de piatră spartă, granulată și cioplită ce va satisface lucrările de refacerea actualei rețele de drumuri naționale cu aplicarea unei îmbrăcămînți permanente precum și cele de construcția a încă două artere de penetrație pentru un anumit trafic de viteză și tonaj s'a luat de bază în calculul cantităților, un profil general transversal de drum—tip—având 6 m parte carosabilă cu 0,15 m benzi de încadrare de beton și 0,60 m acostamente prevăzute a fi pavate cu bolovani de râu sau piatră brută de carieră, iar 0,75 m din pământ, lățimea totală a platformei fiind de 9 m.

Alcătuirea părții carosabile s'a întocmit pentru cinci sisteme principale diferite de îmbrăcămînți permanente ce în scopul urmărit dau rezultate ce se apropie suficient de necesitățile reclamate de celelalte sisteme și anume:

a) Cu îmbrăcăminte permanentă de beton de ciment, având un strat de uzură de 6 cm construită cu agregate minerale de calitate — rocă eruptivă — dublu concasate, pe fundație pat de beton de 15 cm grosime, la construcția căruia se pot întrebuița materiale locale existente iar în lipsă aduse din cariere, simplu concasate; benzile de încadrare din beton din același material ca și la fundație și cu acostamentele pavate pe o lățime de 0,60 m cu piatră brută sau bolovani de râu (Fig. 1).

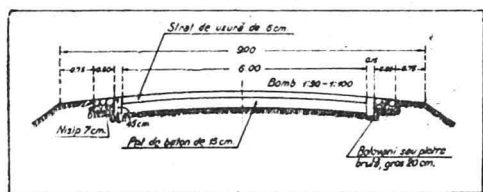


Fig. 1. — Îmbrăcăminte permanentă de beton

de uzură, benzile laterale de încadrare și acostamentele alcătuite în același condițiuni și cu aceleași materiale ca la sistemul descris la litera a de mai sus, având însă fundația alcătuită astfel: pat de beton de ciment

b) Îmbrăcăminte permanentă de beton de ciment cu stratul

de 12 cm grosime din materiale locale existente iar în lipsă aduse din cariere, simplu concasate, fie pe un strat de 15—20 cm de macadam existent reprofilat cu adaus de material nou, fie pe un macadam, de 15—20 cm grosime alcătuit numai cu material nou local existent, iar în lipsă adus din cariere (Fig. 2).

c) Imbrăcămintă permanentă de beton asfaltic, în două straturi de 4 cm și de 3 cm grosime construit cu agregate minerale de calitate — rocă eruptivă — dublu concasate, pe fundație de 15—20 cm macadam

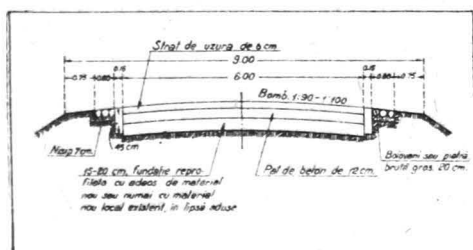


Fig. 2. — Imbrăcămintă permanentă de beton.

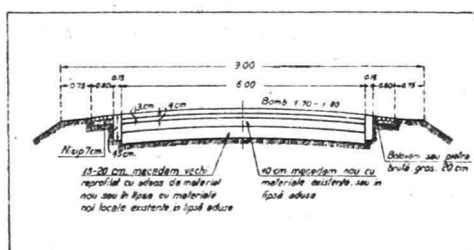


Fig. 3. — Beton asfaltic.

vechi scarificat și reprofilat, cu adaus de material nou și având deasupra 10 cm grosime macadam alcătuit numai cu material nou, în lipsa macadamului vechi, sistemul având întreaga fundație în grosime de 25—30 cm alcătuită numai din macadam cu material nou local existent, iar în lipsa acestuia cu materiale de carieră aduse; benzile laterale de încadrare și acostamentele alcătuite în aceleași condițiuni și cu aceleași materiale ca la sistemul descris la litera a de mai sus (Fig. 3).

d) Imbrăcămintă permanentă de asfalt turnat dur, având stratul de uzură de 3 cm grosime pe binder de 4 cm grosime, construit cu agregate minerale granulate de calitate — rocă eruptivă — și cu alcătuirea fundației în aceleași condițiuni și cu aceleași materiale ca și pentru îmbrăcămintile cu beton asfaltic și care au fost specificate la litera c, iar benzile laterale de încadrare și acostamentele alcătuite ca la sistemul descris la litera a (Fig. 4).

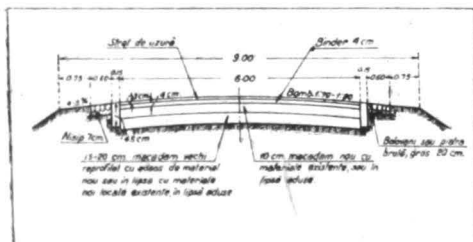


Fig. 4. — Asfalt turnat dur pe binder cu fundație macadam, bolovani sau piatră brută.

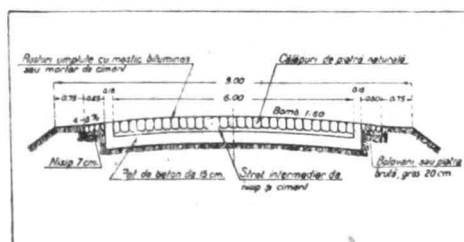


Fig. 5. — Pavaj de calăpuri pe fundație de beton.

e) Pavaj din piatră cioplită — calăpuri — cu rosturile umplute cu mastic de bitum, pe fundație de beton de ciment de 15 cm grosime

pe care în prealabil se așterne un mortar de 2 cm grosime alcătuit din ciment și nisip, având aceleași benzi laterale de încadrare și aceeași alcătuire a acostamentelor ca la sistemul descris la litera *a*. Materialele pentru alcătuirea fundației și a benzilor laterale pot fi locale existente și în lipsa acestora aduse din cariere (Fig. 5).

Indiferent însă dacă sistemul adoptat este semipermanent sau permanent, cantitățile de materiale întrebuințate la construcția stratului superior pentru ambele sisteme sunt sensibil egale, așa că nu se face nicio exagerare când în calculele de bază pentru determinarea cantităților de materiale nu au fost luate în considerație decât sistemele permanente, fundațiile fiind pregătite la fel atât pentru drumurile semipermanente cât, și pentru cele permanente, intervenind numai considerațiuni de ordin financiar care determină a se alege unul sau celălalt sistem.

Așa dar, calculele ce au fost făcute, având ca bază evaluările pe 5 sisteme de îmbrăcămînți permanente indicate la fig. 1—5, au servit numai scopul pentru a se fixa maximumul cantităților de materiale necesare lucrărilor viitoare de drumuri, a căror evoluție va fi însă bineînțeles continuă, cum se întâmplă în realitate, trecându-se de multe ori succesiv prin toate sistemele de construcții de drum până a se ajunge în fine tot la îmbrăcămînțile permanente ce au fost luate de pe acum în considerare și cari sunt cele mai costisitoare, dar și cele de dorit pentru toate drumurile.

Astfel, chiar în cazurile când din motive de economie s'a adoptat un sistem semipermanent, la uzura lui totală se obișnuiește a se trata suprastructura drumului uzat ca fundație pentru o îmbrăcăminte permanentă, ajungându-se deci cu timpul tot la soluția definitivă prin intermediul unui sistem provizoriu și constituindu-se treptat o rețea totală de drumuri de primul ordin numai cu îmbrăcămînți permanente.

În tabloul anexă Nr. 3 s'au specificat cantitățile de splituri din roci eruptive ale căror calități tehnice satisfac condițiunile de a fi întrebuințate la construcția stratului de uzură, pentru tipul din fig. 1—4 și de calâpuri pentru tipul din fig. 5 precum și de piatră spartă, piatră brută sau bolovani de râu ce pot fi utilizate la construcția fundațiilor, benzilor de încadrare și pavări acostamentelor, privind toate cinci tipurile și din care rezultă următoarele medii generale pe un ml de drum având partea carosabilă de 6 m lățime

I. Pentru îmbrăcămînți permanente de betoane

0,390 mc/ml de drum, splituri din roci eruptive pentru stratul de uzură.

1,560 mc/ml de drum, materiale rezultate din scarificare și locale, iar în lipsă aduse din cariere îndepărtate, simplu concasate, admise pentru stratul de fundație.

TABLOU Nr. 3

De materialele necesare pe ml de drum cu îmbrăcămintă permanentă și diferite sisteme de fundație

Nr. crt.	Felul îmbrăcămintei permanente	Splituri din roci eruptive ale căror calități tehnice sunt admise la stratul de uzură		Materiale cioplite	Materialele locale existente, în lipsă aduse din cariere simplu concasate admise pentru stratul de fundație		Cant. medii pt. borduri din beton cu piatră spartă locală sau în lipsă adusă	Bolovani de râu sau de piatră brută de carieră pentru pav. acostam.	Observații
		mc/ml de drum	Media	mp/ml de drum	mc/ml de drum	Media			
1	Strat de uzură de beton de ciment pe fundație de beton de ciment	0,360	0,360 mc/ml de drum	—	0,900	1,560 mc/ml de drum	0,135 mc/ml de drum	0,240 mc/ml de drum	
2	Strat de uzură de beton de ciment pe fundație de beton de ciment și macadam reprofilat cu adaus de material nou local, în lipsă adus din cariere	0,360		—	1,850				
3	Beton asfaltic pe fundație de macadam nou și macadam reprofilat sau în lipsă numai cu materialele noi locale sau aduse din cariere	0,420		—	1,760				
4	Asfalt turnat dur pe binder și fundație de macadam nou și vechi reprofilat, în lipsă macadam nou cu materiale locale sau aduse din cariere	0,420		—	1,760				
5	Pavaj de calăpuri pe fundație de beton de ciment cu materiale locale, în lipsă aduse din carieră	—	—	6,00	0,975	0,975	.		

0,135 mc/ml de drum, materiale locale existente, iar în lipsă aduse din cariere îndepărtate, simplu concasate, admise pentru betonul din benzile de încadrare.

0,240 mc/ml de drum, piatră brută de carieră sau bolovani de râu pentru pavarea acostamentelor.

II. Pentru pavaje cu piatră cioplită, strat de nisip și ciment, pe fundație de beton

6 mp/ml de drum, pavaj de calâpuri de 54 mp la vagonul de 10 t.

0,975 mc/ml de drum, materiale locale existente, simplu concasate, iar în lipsă aduse din carierele îndepărtate pentru stratul de fundație.

0,240 mc/ml de drum, piatră brută de carieră sau bolovani de râu pentru pavarea acostamentelor.

Materialele necesare pentru construcția drumurilor ce revin pe centre de exploatare de cariere de piatră, după lungimile specificate în tabloul Nr. 2 și felul materialelor, sunt arătate în tabloul Nr. 4 anexă.

Înainte de a trece la posibilitățile de exploatare a rocilor eruptive a căror calitate le fac utilizabile ca splituri, piatră spartă, sau piatră de pavaj în construcția drumurilor permanente, — numai cu scopul de a ne da seama de importanța ce o prezintă problema aprovizionărilor cu agregate minerale pentru aceste lucrări — cu elementele stabilite, voi evalua cantitățile de materiale pentru refacerea sau construcția din nou a celor 14.000 km de drum formând rețeaua principală.

De asemenea voi mai stabili și cantitățile de splituri necesare lucrărilor ulterioare de întreținere absolut utile drumurilor asfaltice și pe care le socotesc că se vor construi în proporție de 50% din drumurile permanente.

În condițiile descrise rezultă din tabloul Nr. 4 că, în total, sunt necesari pentru lucrările de construcție din nou, indiferent felul materialelor și dimensiunile, circa 31.000.000 mc splituri, piatră spartă, bolovani de râu, etc., și 126.000 vag. piatră cioplită, iar pentru întreținere circa 300.000 mc splituri.

Luându-se de bază prețurile unitare actuale de vânzare la cariere, care evident sunt sub influența împrejurărilor excepționale de război și deci vor suferi fluctuații inerente acestei stări, cerințele financiare pentru realizarea programului ar fi, — pentru moment — pentru cantitățile specificate în tabloul Nr. 4 care în calculul de mai jos au fost rotunjite, următoarele:

I. Pentru îmbrăcămințile permanente din beton asfaltic sau de ciment

Splituri din roce eruptive pentru construcția stratului de uzură.

5.000.000 mc a 1.200 lei/mc Lei 6.000 mil.

Piatră spartă locală, simplu concasată pentru construcția fundației provenind din scarificarea cu selecționarea materialului, eventual adaus de material nou local.

16.000.000 mc a 400 lei/mc » 6.400 »

TABLOUL Nr. 4

De materialele necesare de produs pe centre de exploatare de cariere de piatră, pentru lucrări de drumuri cu îmbrăcămînți permanente din beton de ciment sau asfaltic și pavaje de piatră cioplită

Centrul de exploatare	Lungimea de drum în km		F e l u l m a t e r i a l e l o r										Material eruptiv m.c. <i>a</i>	Materiale de tot felul m.c.		
	Cu îmbrăcămîn- te permanente din beton de ciment sau asfalt	Cu pavaj de piatră cioplită	Splituri 390 mc/mk.a	Piatră sp. locală 75 % (1.560 + 135) 1.272 mc/km	Piatră sp. din car- riere îndepărtate simplu concasată 25% (1560 + 135) 423 mc/km	Piatră brută din cariere îndepărtate 50% + 240 mc 120 mc/km	Bolovani de râu 50% + 240 mc 120 mc/km	Piatră cioplită calăpuri 6.000 mp/km	Piatră sp. locală 75% 975 mc 732 mc/km	Piatră sp. din ca- riere îndepărtate simplu concasată 25% 975 mc 243 mc/km	Piatră brută din cariere îndepărtate 50% + 240 mc 120 mc/km	Bolovani de râu 50% + 240 mc 120 mc/km		Din cariere in- departate <i>b</i>	Din cariere sau balastiere locale <i>c</i>	Calăpuri vag <i>d</i>
A) Sud Bucovina	3.234 —	— 281	1.261.260 —	4.113.648 —	1.367.982 —	388.080 —	388.080 —	— 1.686.000	— 205.692	— 68.283	— 33.720	33.720	1.261.260	1.858.065	4.741.140	32.000
B) N-W Dobrogea	4.112 —	— 358	1.603.680 —	5.230.464 —	1.739.376 —	493.440 —	493.440 —	— 2.148.000	— 262.056	— 86.994	— 42.960	42.960	1.603.680	2.362.770	6.028.920	40.000
C) Racoș B. Olt	819 —	— 71	319.410 —	1.041.768 —	346.437 —	98.280 —	98.280 —	— 426.000	— 51.972	— 17.253	— 8.520	8.520	319.410	470.490	1.200.540	8.000
D) Ogr. Mehadia	2.452 —	— 213	956.280 —	3.118.944 —	1.037.296 —	294.240 —	294.240 —	— 1.278.000	— 155.916	— 51.759	— 25.560	4.560	956.200	1.408.855	3.594.660	24.000
E) Branișca-Vârfuri	1.610 —	— 140	627.900 —	2.047.920 —	681.030 —	193.200 —	193.200 —	— 840.000	— 102.480	— 34.020	— 16.800	16.800	627.900	925.050	2.360.400	16.000
F) V-Banat	653 —	— 57	254.670 —	830.616 —	276.219 —	78.360 —	78.360 —	— 342.000	— 41.724	— 13.851	— 6.840	6.840	254.670	375.270	957.540	6.000
Total	12.880	1.120	5.023.200	16.383.360	5.448.340	1.545.600	1.545.600	6.720.000	819.840	272.160	134.400	134.400	5.023.200	7.400.500	18.883.200	126.000

Piatră spartă de carieră simplu concasată pentru construcția fundației.

5.500.000 mc a 900 lei/mc Lei 4.950 mli.

Piatră brută de carieră pentru construcția acostamentelor.

1.500.000 mc a 700 lei/mc » 1.050 »

Bolovani de râu pentru construcția acostamentelor.

1.500.000 mc a 500 lei/mc » 750 »

II. Pentru pavaje cu piatră cioplită pe fundație de beton

calăpuri.

126.000 vag. de 10 tone a 30.000 lei/vag. Lei 3.780 mil.

Piatră spartă locală simplu concasată pentru construcția fundației.

800.000 mc a 400 lei/mc » 320 »

Piatră spartă de carieră simplu concasată pentru construcția fundației.

300.000 mc a 900 lei/mc » 270 »

Piatră brută de carieră pentru construcția acostamentelor.

135.000 mc a 700 lei/mc » 95 »

Bolovani de râu pentru construcția acostamentelor.

135.000 mc a 500 lei/mc » 65 »

Valoarea materialelor, la cariere, I + II. Total » 23.680 »

III. Pentru întreținerea drumurilor permanente asfaltice după 5—8 ani de uzură

Splituri de roce eruptive.

300.000 mc a 1.200 lei/mc Lei 360 mil.

Dacă se mai ține seamă și de costul transportului dela cariere la șantier al materialelor, precum și de costul lianților, manoperei, lucrările de artă, etc., evident că programul schițat necesită importante resurse financiare, dotare cu utilaj și organizare, ceea ce determină că realizarea lui nu poate să fie socotită decât în o perioadă de cel puțin 15 ani. În ceea ce privesc lucrările de întreținere, ce vor avea loc la 5—8 ani după execuție, se presupune că cei 300.000 mc de splituri de carieră în valoare de 360 mil. lei vor fi necesari în interval de 3—5 ani de lucrări.

În concluzie, față de marile cantități de materiale necesare anual și față de valoarea lor, ne putem da seama de ce importanță este crearea și organizarea exploatărilor de cariere pentru a se putea produce suficientă piatră spartă și cioplită astfel ca să se satisfacă programul de realizarea și întreținerea unei rețele de drumuri ce s'a arătat că este necesară și pe care să se circule convenabil. Deoarece cele câteva întreprinderi de piatră existente, dintre care majoritatea nu produc în special decât piatră spartă, nu pot satisface nici pe departe volumul necesar

arătat, sunt de remarcat marile dificultăți ce se ivesc și care vor trebui înlăturate pentru a se putea îndeplini un program complet de întreprinderi de piatră care să asigure cantitățile de materiale minerale necesare construcției și întreținerii drumurilor. Dat fiind faptul că înființarea lor este reclamată, de urgentă, de lipsa de piatră spartă și de starea actuală a drumurilor din România și că deci vor trebui ca în scurt timp să fie afectate sume importante pentru aceste industrii, este de înțeles că realizarea sigură nu va putea avea loc decât dacă Statul va îngriji de organizarea înființării lor în cea mai mare parte, creind și dezvoltând o industrie a pietrei cu utilajul corespunzător pentru a produce materialele necesare construcției drumurilor.

De dorit ar fi ca aceste industrii să fie cât mai răspândite în țară și în toate punctele unde calitatea rocilor o permit.

Criteriile principale ce conduc la înființarea unei industrii, deci la deschideri de cariere, sunt — pe lângă condițiunile de calitate, volum de exploatare și posibilitățile financiare — necesitățile de materiale reclamate de lucrările din regiunea ce se găsește sub influența carierei, precum și posibilitățile de transport.

În ceea ce privesc însă necesitățile de materiale pentru lucrările de drumuri s'a relevat marea nevoie de a se construi o rețea de drumuri având pe kmp. cel puțin densitatea amintită, ce trebuie să satisfacă traficul în condițiuni mulțumitoare de siguranță și pentru a căror realizare am arătat ce volum de materiale trebuie pus în lucrare precum și costul lor în cariere la prețurile actuale. Problema dificilă este însă aceea a transporturilor ce nu poate fi soluționată convenabil decât în măsura în care inginerul proiectant va găsi soluția cea mai economică prin aceea că va avea nevoie în lucrări, de cantități cât mai reduse și va utiliza după calitățile lor toate materialele ce se vor găsi cât mai apropiat de șantierele de lucrări, transportând dela distanțe mari numai pe acelea ce vor fi absolut de neînlocuit.

Din punct de vedere al repartiției masivelor și ivirilor izolate mari și mici de roce eruptive din România (Fig. 6) ce determină centrele de exploatare pentru extras materiale, situația era cu mult mai favorabilă când masivul fundamental eruptiv din Carpații Orientali, format din munții Călimani și Harghita, acoperind regiunea Dorna Vatra-Toplița-Lunca Bradului-Ditrău-Gheorghieni-Miercurea Ciucului-Odorhei-Racoș nu era tăiat de actualele graniți românești și când zona cuprinsă între Piatra Neamț-Iași-Orhei la nord și Focșani-Cahul la sud, se putea aproviziona pe căi directe dela exploatările de piatră din partea centrală a masivului amintit.

În schița Nr. 7 se arată repartiția materialelor până în anul 1940.

Din cauză că nu au rămas din acest masiv decât zonele eruptive dela Bogata Olteana și Racoș, în dreapta și stânga râului Olt, în vatra satelor Hoghiz, Bogata și Racoșul de Jos — constituite din bazalte — și din masivul Călimanilor la nord, centrele dela Dorna Borcut-Bâta Priporului din regiunea Dornișoara-Dorna Vatra, — constituit din andezit și variații de bazalt andezite, — cum aceste zone nu pot satisface normal, cu transporturi eftine, decât regiunile dela sud de Racoș și Bucovina

nclusiv nordul Moldovei, nordul Basarabiei și parțial centrul Basarabiei, Moldova Centrală și parte din sudul Moldovei va trebui în

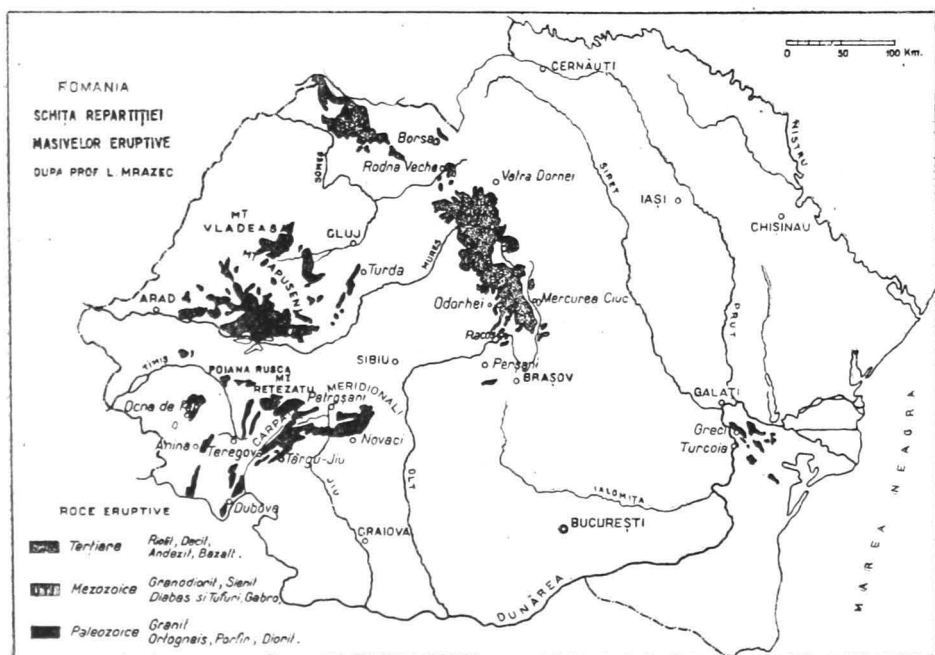


Fig. 6.

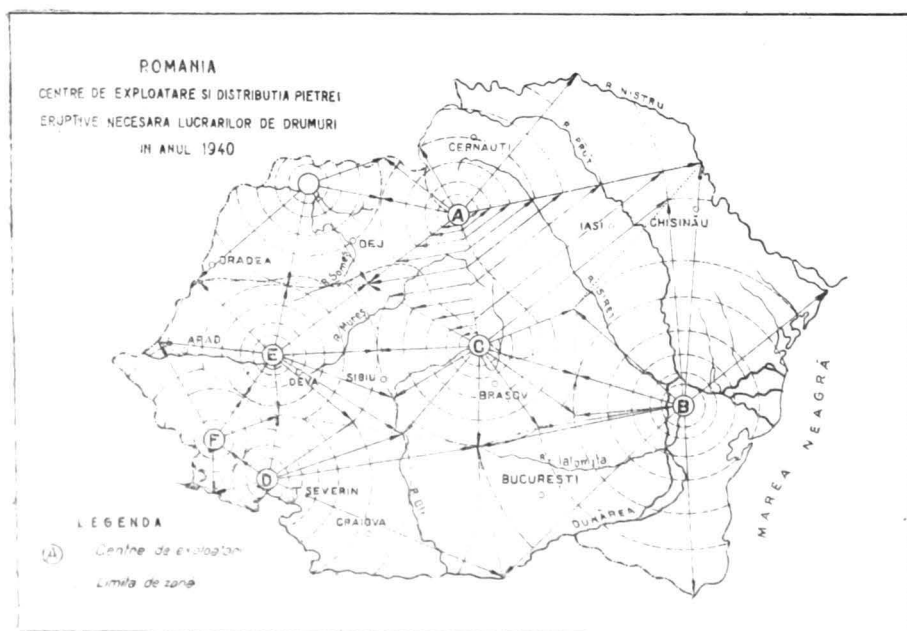


Fig. 7.

consecință să fie satisfăcute cu materiale tot din exploătarile ce se vor crea și desvôlta în Bucovina, însă cu transporturi lungi și deci costisitoare rămânând ca restul din sudul Moldovei și al Basarabiei să fie alimentate din Dobrogea. Chiar în cazul când partea centrală a Moldovei ar putea fi alimentată din Dobrogea, valoarea materialelor va fi tot ridicată de asemeni din cauza transporturilor lungi și deci costisitoare. Deocamdată însă problema nu poate fi soluționată astfel.

Din schița alăturată (Fig. 8) se poate vedea repartitia materialelor în actuala situație.

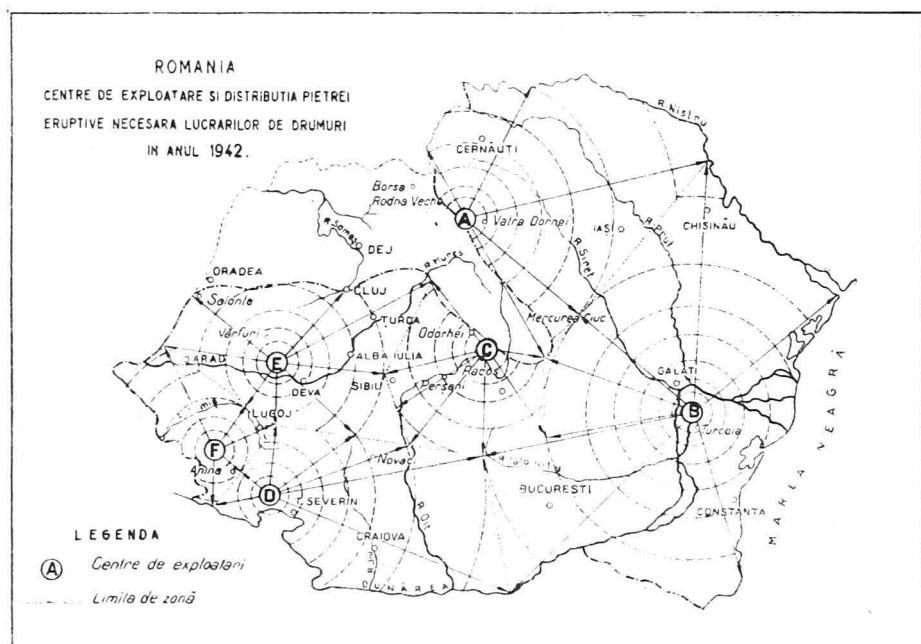


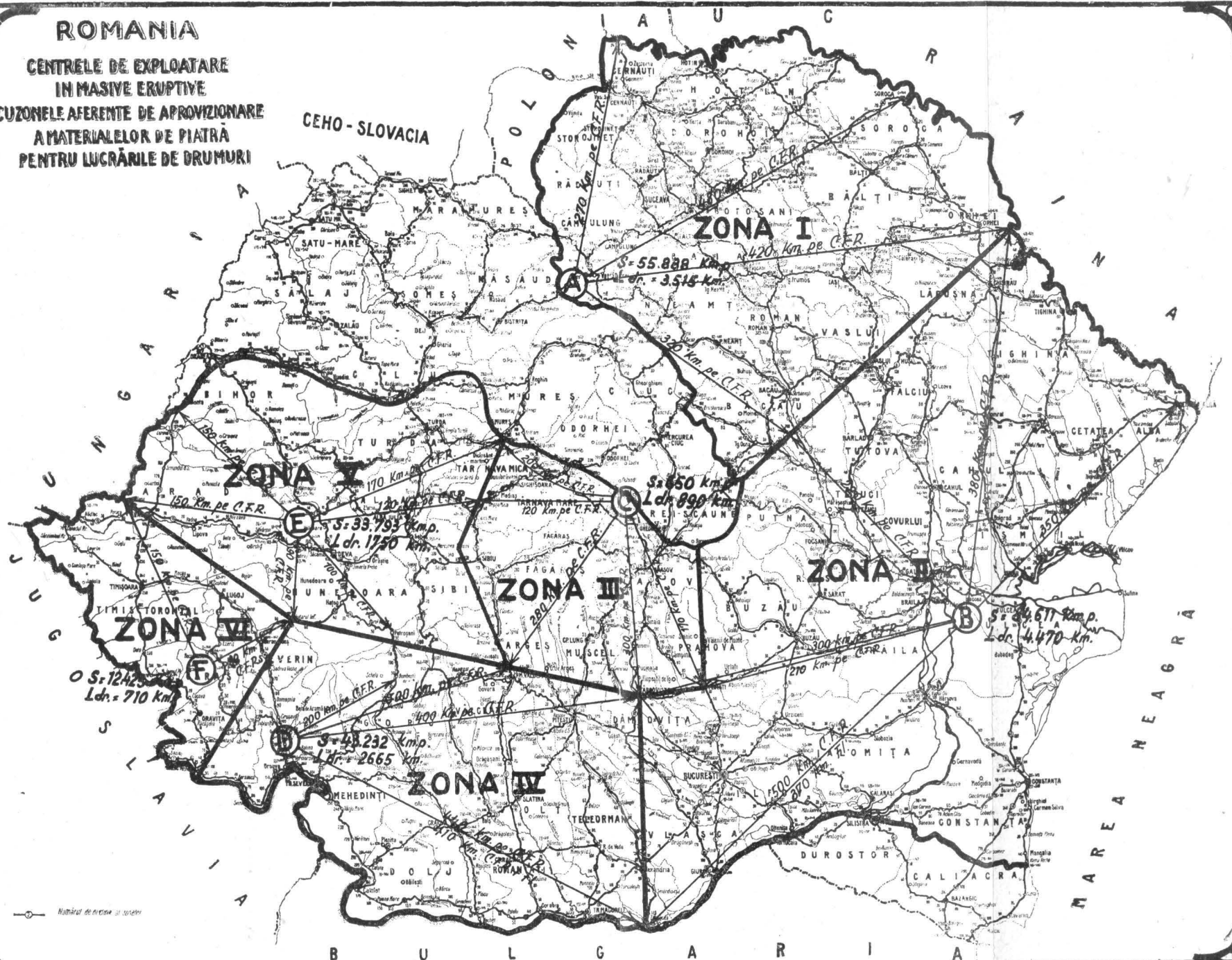
Fig. 8.

Rezultă că Transilvania, Banatul, nordul Olteniei, Dobrogea cu zona Brăila-Galați, Bucovina și parte din nordul Moldovei și Basarabiei pot fi avantajos aprovizionate cu piatră de calitate pentru construcții de drumuri datorită faptului că aceste regiuni sunt dotate dela natură cu numeroase masive și iviri de roce eruptive ce sunt astfel răspândite încât transportul la cel mai îndepărtat punct al regiunii nu constituie o cheltuială excepțională. Nu se prezintă la fel situația pentru restul Olteniei, Muntenia, restul Moldovei și Basarabiei ce sunt sărace sau lipsite total în masive de roce eruptive, iar puținele iviri ce sunt, nu pot fi luate în considerație că vor alimenta cu materiale nici cel puțin lucrările de drumuri din zona imediat apropiată centrelor unde se găsesc. În aceste regiuni ca și în restul țării, în afara depozitelor sedimentare care sunt abundente, se mai găsesc de asemenea suprafețe întinse de șisturi cristaline cari nu pot fi însă întrebuințate cu succes în construcția drumurilor decât la anumite lucrări unde pot fi admise

ROMANIA

CENTRELE DE EXPLOATARE
IN MASIVE ERUPTIVE
CUZONELILE AFERENTE DE APROVIZIONARE
A MATERIALELOR DE PIATRA
PENTRU LUCRĂRILE DE DRUMURI

CEHO - SLOVACIA



Numărul de invenție 31.10.1971

în măsura în care calitățile lor permit utilizarea unui astfel de material. De asemenea bine reprezentate mai găsim cuarțitele, porfirele, etc., ale căror rezistențe pot hotărî întrebuințarea lor în lucrări, însă numai această singură calitate pe care până acum se punea mare preț nu poate determina utilizarea lor în mare măsură la construcția drumurilor de azi, când condițiunile de calitate ce trebuie să le satisfacă materialele depind de rezistențe, posibilitatea de a se prelucra și în special de felul cum rezistă la acțiunea intemperiilor și a influențelor chimice și fizice.

Printre centrele cu masive eruptive se află și zona de nord a Olteniei, cu mase considerabile de granit ce pot fi puse în exploatare dar pentru care nu sunt studii speciale în privința calității lor tehnice. Aceste masive nu pot fi luate momentan în considerație decât pentru interesele absolut locale din cauza lipsei mijloacelor de transport ce ar permite deplasarea a importante cantități de materiale produse în nordul, centrul și chiar sudul Olteniei până în regiunea în care costul transporturilor va deveni desavantajos față de cel al produselor ce s'ar putea expedia din regiunea Bănățeană Ogradina-Mehadia-Mehadica. Până la construcția căilor de comunicație din valea Jiului care vor deservi exploatarea din masivul eruptiv din acea regiune, nordul Olteniei va trebui să fie alimentat cu materialele exploatărilor din Banat, așa că nu este posibil a se pune în prezent problema înființării unui centru de exploatare în acest masiv.

În schița fig. 6 se poate vedea repartitia masivelor și ivirilor eruptive care vor determina centrele industriilor de piatră viitoare.

În cadrul acestor considerațiuni și hotărîte de masivele și ivirile eruptive, centrele viitoare de exploatare de piatră apar a fi în număr de 6 ce sunt indicate cu literele *A — F* pe harta anexată pe care sunt trasate și zonele aferente de aprovizionare a materialelor de piatră pentru lucrări de drumuri permanente. Zonele de aprovizionare au fost stabilite pe baza posibilităților de transport și a transporturilor minime, distanțele luate în considerare fiind în ipoteza că se vor efectua pe căile ferate. Pentru dirijarea materialelor ce vor fi produse în centrele din apropierea Dunării s'a ținut seamă că transportul va fi făcut pe apă.

(*Va urma*)

DESPRE CRISTALO-CHIMIA GRAFITULUI

de E. CASIMIR

Chimist șef în Institutul Geologic al României

În anul 1941, Laboratorul de Chimie din Institutul Geologic a publicat o lucrare a d-nei *S. Bălănescu-Lupan* referitoare la studiul chimic al șisturilor grafitice din M-ții Oltețului. Tot în acest an a apărut o lucrare a d-lui *Dan Giușcă*, în care d-sa arată că în antracitul de Schela se poate observa la microscop niște benzi constituite din grafit criptocristalin, ale cărui cristale sunt orientate aproape perfect în planul de șistuoșitate al antracitului.

Încercarea de a identifica grafitul în acest antracit și pe cale chimică, prin oxidarea grafitului în acid grafitic, a dat un rezultat negativ, pe când în cazul șisturilor grafitice din M-ții Oltețului grafitul a putut fi transformat în acid grafitic cu un randament de 96—98%. Surprins de constatarea făcută, am căutat în literatură să văd dacă această deosebire fundamentală între modul de a se comporta, în reacțiunea transformării grafitului în acid grafitic, a antracitului grafitizat de Schela, de o parte, și a grafitului din M-ții Oltețului, de altă parte, nu ar putea fi explicată la lumina cunoștințelor actuale asupra proprietăților grafitului. Cu această ocazie am luat cunoștință de o serie de lucrări foarte interesante în caest domeniu, ale căror rezultate sunt arătate pe scurt în acest articol.

Părerea că elementul carbon ar exista sub două stări, una cristalizată, în diamant și grafit, și alta amorfă, ca de ex. în negrul de fum sau în cărbunele activ, etc., nu mai este împărtășită azi de cei mai mulți fizicieni și chimiști. Printre acei cari mai admit încă existența carbonului amorf notăm pe *W. A. Roth* și *Ruff*. Printre acei de cealaltă părere, cari sunt cei mai numeroși, notăm pe *Debye* și *Scherrer*, apoi pe *Kohlschütter*, pe prof. *U. Hofmann* dela Rostock și alții.

O. Hassel, *H. Marck* și *H. Ott* aplicând la grafit procedeul *Debye* și *Scherrer*, care constă în analiza röntgenografică aplicată la pulberi au arătat că în structura cristalină a grafitului este caracteristică rețeaua constituită din o serie de planuri reticulare dispuse paralel la o distanță de 3,35 Å¹⁾. Planurile reticulare sunt constituite din atomi

¹⁾ Å = Angström = 10⁻⁸ cm.

de carbon, dispuși la colțurile unor hexagoane regulate, la o distanță de 1,42 Å unul de altul. Atomii de carbon situați în unul din planurile reticulare față de cei din planurile învecinate nu sunt așezați simetric în spațiu, ci sunt deplasați, ei corespunzând la poziția în spațiu a unor romboedri ale căror vârfuri ar fi ocupate de acești atomi. Numai atomii de carbon cari se găsesc în planurile reticulare situate la distanța dublă, de 6,7 Å, corespund în spațiu la poziții simetrice, ei putând fi considerați ca ocupând vârfurile unor prisme hexagonale. După măsurătorile făcute de *H. Marck* și *O. Hassel*, precum și de *Ebert*, valorile parametrilor a , b și c ale cristalului de grafit în sistemul de axe ortohexagonal sunt:

$$a = 2,46 \text{ Å} \quad b = 4,25 \text{ Å} \quad c = 6,79 \text{ Å}$$

În analiza röntgenografică, rețeaua cristalină a grafitului se manifestă prin trei interferențe: 1 1 0 și 3 1 0, care corespund la atomii de carbon distribuiți în planurile reticulare, și 0 0 2, care corespunde la poziția acestor planuri la distanța de 3,35 Å.

În planurile reticulare, fiecare atom de carbon este legat de alți trei atomi de carbon învecinați prin puternice forțe homeopolare, de natura covalențelor, pe când a patra valență de natură metalică, care se îndreaptă spre un atom de carbon din unul din planurile reticulare învecinate, este mult mai slabă, datorit distanței mari dintre aceste planuri. Aceasta explică proprietatea grafitului de a fi bun conducător de electricitate precum și slaba rezistență la forțe acționând în direcția planurilor reticulare. Structura cristalină a grafitului este așa dar lamelară, fiecare lamelă fiind constituită din atomi de carbon înlănțuiți după niște hexagoane. În schița alăturată arătăm după *Hofman* modul cum sunt dispuși atomii de carbon într'un cristal de grafit, în care s'a indicat prin linii punctate valențele libere ale atomilor de carbon de pe suprafețele de ruptură ale cristalului.

Distribuția hexagonală a atomilor de carbon în planurile reticulare în grafit a fost dovedită experimental și pe altă cale de către *Riehl*, cu ajutorul emanației de radii. În anumite condițiuni de lucru, atomii de radon se fixează numai la locurile unde există valențe reziduale, în cazul grafitului la vârfurile prismelor hexagonale. În această experiență, cristale de grafit puse pe o placă fotografică au dat niște conture hexagonale, confirmând astfel rezultatele analizei röntgenografice.

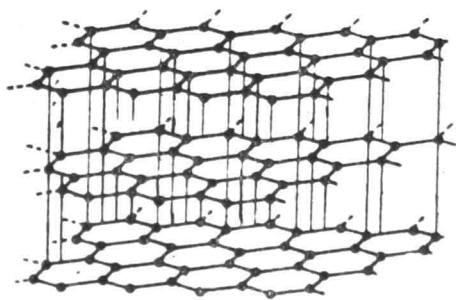


Fig. 1.

Din cauza nesaturării valențelor atomilor de carbon dintre planurile reticulare, acestea nefiind legate între ele decât prin niște forțe

foarte slabe de coeziune, de natura forțelor van der Waals, cât și din cauza valențelor reziduale ale atomilor de carbon de pe suprafețele de ruptură ale cristalului, grafitul se bucură de proprietatea, după cum vom vedea mai departe, de a da naștere la o serie de reacțiuni topochemice, foarte caracteristice. Proprietății de a se desface în lamele subțiri și existenții valențelor reziduale se datorește proprietatea cunoscută a grafitului de a adera la suprafețe metalice, proprietate pe care se bazează întrebuințarea uleiurilor de uns grafitate.

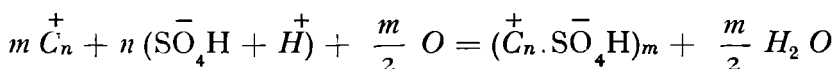
În reacțiunile chimice ale grafitului trebuie să deosebim două feluri de reacțiuni:

a) Reacțiuni determinate de slaba legătură ce există între planurile reticulare, în urma cărora distanța între planuri poate fi considerabil mărită, prin formarea de compuși în care aceste planuri joacă rolul unor macro-ioni;

b) Reacțiuni de suprafață, determinate de valențele reziduale ce se găsesc la atomii marginali de pe suprafețele de ruptură ale cristalului de grafit. În această grupă de reacțiuni intră de ex. acțiunea catalitică a cărbunelui activ, constituit în mare parte din cristalite de grafit de dimensiuni extrem de mici, în reacțiunea formării acidului bromhidric din hidrogen și brom. Ambele reacțiuni au loc la temperaturi joase și în ambele reacțiuni legăturile între atomii de carbon din planurile reticulare rămân intacte. Numai la temperaturi superioare, ca în cazul arderii, sunt distruse și aceste legături prin reacțiuni de suprafață ale oxigenului.

Dintre cele două categorii de reacțiuni, mult mai importante sunt cele din prima categorie, așa zise reacțiuni «lamelare», de care ne vom ocupa mai de aproape. Din această categorie face parte reacțiunea importantă a oxidării grafitului în acid grafitic.

Această reacțiune e un exemplu tipic al unei reacțiuni lamelare. Ea are loc prin acțiunea oxidantă a unui amestec de clorat de potasiu și acid azotic în prezența acidului sulfuric, la o temperatură cuprinsă între 30° și 60° C. Intermediar iau naștere diferiți compuși colorați în verde-albastru. Reacțiunea după care are loc această transformare este următoarea:



După ultimele cercetări formula grafitului albastru Țar fi: $(\overset{+}{C}_{24} \cdot \bar{S}O_4H \cdot 2SO_4H_2)_m$. În grafitul albastru distanța dintre planurile reticulare este mai mare ca la grafit și între aceste planuri se găsește ionul $\bar{S}O_4H$. În produsele intermediare formării grafitului albastru, ionul $\bar{S}O_4H$ nu intervine decât numai la un anumit număr de planuri (de ex. din două în două, sau din patru în patru, etc.), în care caz numai distanța dintre acele planuri este lărgită, între care s'a introdus ionul

SO_4H , distanța dintre celelalte planuri rămânând neschimbată. Ionul SO_4H poate fi înlocuit prin ionii acizilor: nitric, percloric, fosforic sau pirofosforic.

Produsul final al oxidării grafitului este acidul grafitic, care conține aprox. 56,5% carbon, 42% oxigen și 1,8 hidrogen. Raportul între carbon și oxigen variază după împrejurări între 2 și 3. Conținutul în hidrogen este datorit, după *Hofmann*, prezenței apei reținută de acidul grafitic, care uscat în cele mai bune condițiuni tot mai reține cca 7% apă. Din diagrama röntgenografică, care arată prezența apei reținută prin absorbție, *Hoffmann* conchide că în acidul grafitic nu ar interveni decât carbonul și oxigenul. Aceasta este legat foarte labil de atomul de carbon, la o distanță de 1,23 Å, alcătuind o rețea de atomi de oxigen, care învâluie de o parte și de alta planul reticular al atomilor de carbon. După *Thiele*, în acidul grafitic am avea grupe de OH, în care hidrogenul are însușiri acide, legate de planurile reticulare.

În acidul grafitic avem un exemplu tipic al unui sistem dispers lamelar, fiecare lamelă fiind constituită din o macromoleculă de atomi de carbon în jurul căreia se găsesc atomii de oxigen, respectiv de OH. Distanța dintre planurile în care se găsesc atomii de carbon în acidul grafitic este mai mare ca aceea în cazul grafitului. Ea depinde de conținutul în apă al acidului grafitic. Astfel la un conținut de 9% H_2O distanța este de 6,1 Å, iar la un conținut de 35% H_2O ea este de 10,8 Å. După *Rüddorff* în acidul grafitic a intervenit și o orientare a planurilor reticulare între ele, în sensul că în acest corp toate aceste planuri sunt simetric dispuse unele față de celelalte. În spectrele de interferență la acidul grafitic se observă interferențele 1 1 0 și 3 1 0 pe când cea corespunzătoare la distanța dintre rețele (0 0 2) este mai puțin distinctă și aceasta cu atât mai mult cu cât distanța dintre planurile reticulare e mai mare.

Acidul grafitic este un corp de culoare gălbuie, foarte higroscopic.

Prezintă fenomenul de «gonflare» unidimensională, de ex. în cazul absorbției apei, care pătrunde între planurile reticulare măbind distanța dintre ele, după cum am văzut până la 10,8 Å.

Prin încălzire ușoară, oxigenul este eliberat sub formă de CO și CO_2 , regenerându-se grafitul sub forma unei mase foarte voluminoase alcătuită în aparență din carbon amorf. Reacțiunea are loc instantaneu, cu producere de scântei și sub forma unor mici explozii. Este o reacțiune foarte caracteristică pentru acidul grafitic.

Atât reacțiunea formării grafitului albastru cât și a acidului grafitic sunt niște exemple foarte caracteristice pentru reacțiuni topochemice lamelare. Analog cu aceste reacțiuni este și reacțiunea formării unor compuși cu metalele alcaline, de tipul unor aliaje, cum sunt compușii C_8K și C_{10}K . Tot în această grupă de reacțiuni trebuie să mai menționăm și compușii ce iau naștere prin încălzirea grafitului cu clorura de fer anhidră. Și în acest caz distanța dintre planurile reticulare este mult mai mare față de aceea a grafitului (9,4 Å față de 3,4 Å). După temperatura la care are loc reacțiunea, la fiecare plan reticular, sau

numai la fiecare două sau trei planuri reticulare, corespunde o rețea de molecule de clorură ferică.

Analiza Röntgen aplicată la diferite varietăți de carbon sintetic obținut prin acțiunea temperaturii înalte asupra hidrocarburilor gazoase sau a oxidului de carbon au dat diagrame cu interferențe asemănătoare cu cele ce se obțin cu grafitul. Diagramele obținute sunt cu atât mai clare și mai asemănătoare cu cât temperatura la care s'a obținut depozitul de carbon a fost mai înaltă. Mărimea cristalelor de grafit, din care este constituită după *U. Hofmann* cea mai mare parte din masa carbonului obținut pe această cale, variază foarte mult, dela cristalite submicroscopice, de mărimea cca 40 Å, la 900° C, până la peste 10.000 Å, când temperatura la care a avut loc descompunerea a fost de cca 2500° C. *Hofmann* este de părere că chiar și în carbonul așa zis amorf, ca în negrul de fum, masa acestui carbon este alcătuită în mare parte tot din cristalite extrem de mici de grafit (pe care autorul le denumește « Graphitkeime »), de aparență amorfă numai pentru faptul că mărimea lor este sub mărimea mijlocie a undelor luminoase. La diferitele varietăți de carbon dens, separat pe cale termică din hidrocarburi gazoase sau din oxidul de carbon, cum e cazul carbonului lucios (« Glanzkohlenstoff ») sau al grafitului de retortă, aspectul exterior al carbonului obținut mai depinde, pe lângă mărimea cristalitelor de grafit și de starea în care s'a depus carbonul, putând rezulta într'un caz un carbon dens, lucios, cu aspect aparent cristalin, datorit orientării particulelor de carbon după anumite direcțiuni, sau în alt caz sub forma unui depozit pulverulent lipsit de orice aparență de structură cristalină.

Toate varietățile de carbon obținute pe cale termică din hidrocarburi gazoase sau din oxidul de carbon supuse analizelor razelor X prezintă cele trei interferențe caracteristice rețelei grafitului: 1 1 0, 3 1 0 și 0 0 2. Aceste interferențe sunt mai distincte cu cât cristalitele de grafit sunt mai dezvoltate și pentru aceste motive ele devin mai puțin clare pe măsură ce trecem dela grafitul natural sau dela grafitul de retortă, obținut pe cale termică la temperaturi ridicate (2500° C), la diferite varietăți de carbon obținut pe aceeași cale dar la temperaturi mai joase (900—1300° C). Din rezultatele analizei Röntgen rezultă că în aceste cazuri planurile cu atomii de carbon din rețeaua grafitului sunt dispuse paralel dar sunt lipsite de o orientare între ele. La trecerea dela grafitul macro-cristalin, din grafitul natural, la cel micro-cristalin, din carbonul obținut pe cale termică, distanța dintre planurile reticulare crește dela 3,4 Å la 3,6 Å, iar distanța dintre atomii de carbon scade dela 1,42 Å la 1,39 Å.

Proprietățile fizice și chimice ale carbonului obținut pe cale termică sunt după *U. Hofmann* în legătură cu mărimea cristalitelor de grafit, cu starea mai mult sau mai puțin compactă sub care s'a depus carbonul, precum și cu proprietățile specifice ale micro-cristalelor de grafit, de care sunt legate la suprafață resturi de molecule organice.

B. Warren e de părere că în negrul de fum, păture izolate de atomi de carbon au o structură asemănătoare cu aceea a grafitului, fără însă ca să aibă și rețeaua în spațiu caracteristică a grafitului, admitând cu

Hanel și *Marck* o grupare mesomorfă a atomilor de carbon, adică numai după cele două direcțiuni din planurile reticulare, fără ca între planuri să existe o legătură de natură cristalină ca în cazul grafitului. *Debye* și *Scherrer* au ajuns la concluzia că în cazul carbonului amorf avem de a face tot cu cristalite de grafit, dar de dimensiuni extrem de mici, întru cât nu am avea decât 30 de atomi de carbon în plan, pe când în grafit dimensiunile cristalelor de grafit sunt macroscopice. *K. A. Hofman* și *U. Hofmann* au calculat dimensiunile cristalitelor de grafit și numărul atomilor de carbon în diferitele varietăți de carbon obținut pe cale termică, obținând următoarele valori: cărbune de zahăr 22,7 Å (1350 atomi); carbon lucios 33 Å (6300 atomi), grafit de retortă 55 Å (17.000 atomi).

Pentru cristalul de grafit de Ceylon, *Hofmann* și *Wilm* dau următoarele dimensiuni: înălțime = 200 Å, diametrul = ∞ .

În cazul cărbunelui de zahăr, diagramele Röntgen sunt mult mai puțin clare, având cercurile de interferență mult mai largi și mai difuze față de cele ce se obțin în cazul grafitului, pentru motivul că în acest cărbune există un număr mult mai mic de rețele de același indice ca în grafit. La dimensiunea de 1 Å a cristalitelor de grafit nu se mai obține decât o înegrire a plăcii, fără conture distincte caracteristice interferențelor.

Analiza röntgenografică a fost aplicată de *U. Hofmann* și asupra cărbunelui activ și a cărbunilor naturali. Și în aceste cazuri se obțin diagrame, cu interferențe caracteristice grafitului, mai puțin distincte în cazul cărbunelui activ și al cărbunilor mai tineri, mai clare în cazul antraciților și al perantraciților. În cazul cărbunelui activ mărimea cristalitelor de grafit a fost găsită egală cu 10—20 Å. Puterea de adsorbție a acestui cărbune este în strânsă legătură cu suprafața lor.

În cazul huilei spectrele de interferență cu razele X ne arată prezența unor cristalite de grafit dispersate în masa organică a cărbunelui. În constituția acestor cristalite ar intra 2—3 planuri formate din 15—40 hexagoane de atomi de carbon. Planurile reticulare sunt dispuse paralel unele față de altele, la o distanță de 3,6 Å. Cu gradul de incarbonizare crește atât numărul planurilor în cristalitele cu grafit cât și mărimea lor. Prin valențe reziduale, aceste cristalite sunt legate întim de restul masei organice a cărbunelui.

În cazul cărbunilor din clasa perantraciților, *Corriez* a arătat că acești cărbuni prezintă o structură lamelară, identică cu aceea a grafitului, cu deosebirea că distanța dintre planurile reticulare este ceva mai mare (3,55—3,66 Å față de 3,35 Å). Numărul planurilor a căror suprapunere formează cristalitul de grafit, de o mărime de cca 10 Å, este foarte mic și aproape același pentru toate varietățile de antracit, suprafața acestor planuri este însă cu atât mai mare cu cât gradul de incarbonizare a cărbunelui este mai înaintat. Perantraciții, pentru care rețeaua grafitică a putut fi observată mai clar, conțin grăuntele de grafit cel mai dezvoltat.

Cu analiza röntgenografică a cocsului s'au ocupat *U. Hofmann* și *K. Biastoch*. Rezultatele foarte interesante la care au ajuns acești cer-

cetători se pot rezuma în următoarele: carbonul în cocs este în cea mai mare parte sub formă de grafit. Dimensiunea grăuntelui elementar de grafit depinde de temperatura de cocsificare, crescând cu aceasta. Astfel la 1000°C dimensiunile sunt: $17 \times 22 \times 23 \text{ \AA}$, iar la 1400°C : $25 \times 35 \times 35 \text{ \AA}$. Distanța dintre planurile reticulare, dispuse paralel între ele, este de $3,5 \text{ \AA}$, față de $3,35 \text{ \AA}$ la grafit, ea tinde spre această valoare cu ridicarea temperaturii de cocsificare, iar distanța între doi atomi de carbon în aceste planuri este de $1,39 \text{ \AA}$, față de $1,42 \text{ \AA}$ în grafit. Aceste valori au fost obținute, prin măsurători foarte precise, de *U. Hofmann, Wilm, Csalm, Trzebiatowski și Blayden*. Față de cărbunele din care provine cocsul, se observă o mărire a cristalitelor de grafit. Această mărire are loc în deosebi în suprafața cristalitului și foarte puțin în înălțime. Astfel *Blayden, Riley și Taylor* dau pentru un cărbune din regiunea Northumberland și pentru cocsul provenit din acest cărbune următoarele valori comparative pentru dimensiunile cristalitelor de grafit:

Cărbune încălzit la	450°C .	Înălțimea =	$13,6 \text{ \AA}$	Diametru =	$12 \text{ \AA}$
Cocs	» » 1300°C	»	= $13,8 \text{ \AA}$	»	$36 \text{ \AA}$

Observații personale. Prezența grafitului într-o rocă poate fi cu siguranță dovedită pe cale chimică prin oxidarea grafitului în acid grafitic, cu amestecul oxidant constituit din clorat de potasiu și acid azotic în prezență de acid sulfuric. Faptul că prin analiza röntgenografică s'a putut identifica rețeaua cristalină a grafitului în diferite produse, în care materia organică este transformată prin acțiunea căldurii sau prin procese geochimice în substanțe foarte bogate în carbon, ca de pildă în cărbune activ, negru de fum, huilă, antracit, cocs, etc., cât și constatarea că și pe cale microscopică s'a putut dovedi prezența grafitului în antracitul dela Schela, m'au determinat să cercetez dacă prezența grafitului în unele din aceste produse poate fi stabilită și pe cale chimică, prin transformarea grafitului în acid grafitic.

În acest scop am luat un cărbune activ de proveniență străină, o probă de cocs metalurgic și una de cocs de cracking și proba din antracitul de Schela, care a servit d-lui *D. Giușcă* în studiul d-sale la microscop. Toate aceste probe au fost supuse de d-na *S. Bălănescu-Lupan* reacțiunii amestecului oxidant menționat mai sus. Deși încercările au fost făcute cu cantități relativ mari pentru această reacțiune ($5-10 \text{ gr}$), totuși nu s'a putut obține în niciun caz, nici urme de acid grafitic, toate probele oxidându-se complet și solubilizându-se în apele de spălare, care urmau tratamentului cu amestecul oxidant. Care să fie cauza acestei deosebiri între acest rezultat și constatările din literatură, care indică prezența grafitului în produse similare, dovedită prin analiza röntgenografică sau prin studiul la microscop, ca în cazul antracitului de Schela?

Cred că această deosebire trebuie să fie pusă pe seama deosebirii de mărime a cristalelor de grafit în produsele examinate. Pentru ca reacțiunea acidului grafitic să poată avea loc este necesar să avem în produsul examinat cristale de grafit dezvoltate, cu rețele de dimensiuni

macroscopice, cu un număr foarte mare de atomi de carbon, în planurile reticulare, astfel cum este cazul grafitului natural, fiindcă numai astfel de cristale, datorit forțelor puternice ce leagă atomii de carbon în plan, pot rezista acțiunii oxidante a reactivului întrebuintat pentru obținerea acidului grafitic. În cazul cărbunelui activ, al cocsului, etc. și în acela al antracitului de Schela, avem de a face cu rețele constituite numai dintr'un număr restrâns de atomi de carbon, care nu pot rezista acestei acțiuni și ele sunt complet distruse.

Această explicație de ordin chimic este sprijinită și de considerațiuni de ordin geologic, care ne desvăluie cauzele care au putut provoca deosebirea de mărime a cristalelor în zăcămintul de grafit din Valea Oltețului și în acela de antracit dela Schela. După d-l St. Ghika-Budești, grafitul din Valea Oltețului se găsește într'o serie de roce profund metamorfozate, în vecinătatea rocilor gneisice și granitice ale batolitului Carpaților meridionali de vârsta herciniană. În consecință, acest grafit provine din roce cărbunoase paleozoice, probabil de vârsta carboniferă. Antracitul dela Schela apare în schimb într'o formațiune sedimentară, probabil de vârstă liasică și prin urmare nu a avut de suferit metamorfismul contemporan cu granitizarea herciniană, fiind supus numai laminărilor contemporane cu diatrofismul alpin.

BIBLIOGRAFIE

1. K. A. Hofmann u. U. Hofmann, *Der Glanzkohlenstoff als Anfang der schwarzen kristallinen Kohlenstoffreihe*. Ber. d. deutsch. chem. Gesellsch. (1926) 2433.
2. W. A. Roth, *Die Modifikationen des Kohlenstoffes*. «Zschr. f. angew. Chem.», (1928), 273.
3. U. Hofmann, E. Groll u. W. Lemcke, *Adsorptionsvermögen, katal. Aktivität und kristall Struktur des Kohlenstoffes*. «Zschr. f. angew. Chem.» (1932), 841.
4. U. Hofmann, *Eindimensionale Quellung von Graphitsäure und Graphit*. «Koll. Zschr.» (1932), 297.
5. P. M. Wolf u. N. Riehl, *Adsorptionsvermögen und Graphitstruktur des Kohlenstoffes*. «Zschr. f. angew. Chem.» (1932), 400.
6. U. Hofmann, *Kristallchemische Vorgänge an Kohlenstoffen*. «Zschr. f. angew. Chem.» (1932), 658.
7. U. Hofmann, *Reaktionen an Graphit-Einkristallen*. «Zschr. f. angew. Chem.», (1932), 392.
8. U. Hofmann, *Röntgenogr. lamellardisperser Systeme*. «Koll. Zschr.», LXIX, (1934), 351.
9. P. Corriez, *Diagrammes de rayons X de divers paranthracites et anthracites vrais*. «Comptes rendus hebdomadaires des séances de l'Acad. des Sciences», Tome 199, (1934), 410.
10. W. Rüdorff u. U. Hofmann, *Neue Graphitverbindungen (Bisulfat, Nitrat Perchlorat, Phosphat)*. «Zschr. f. angew. Chem.», (1936), 635.
11. U. Hofmann, u. D. Wilm., *Ueber den Kristallbau der feinkristallinen Kohlenstoffe*. «Zschr. f. angew. Chem.», (1936), 375.
12. Th. Schoon, *Röntgenuntersuchungen an natürlichen Kohlen*. «Zschr. f. angew. Chem.», (1938), 608.
13. U. Hofmann, *Ueber die aktive Oberfläche von Kohlenstoff*. «Zschr. f. angew. Chem.», (1938), 171.
14. W. Rüdorff u. H. Schultz, *Ueber die Einlagerung vom Eisenchlorid in das Gitter von Graphit*. «Zschr. f. angew. Chem.», (1929), 575.

15. U. Hofmann, *Kristallchemie des Kohlenstoffes*. « Zschr. f. angew. Chem. », (1910), 281.
 16. K. Biastoch u. U. Hofmann, *Röntgenuntersuchung von Koks*. « Zschr. f. angew. Chem. », (1940), 327.
 17. W. Rüddorf, *Kristallstruktur der Säureverbindungen des Graphits*. « Brennstoff Chem. », (1940), 69.
 18. M. Patry, *Röntgenkristallographisches Untersuchungen an festen Brennstoffen*. « Chem. Zentr. Bl. », (1941), Bf. II, 3146.
 19. W. Scheer, *Von der Kohle zum Graphit*. « Glückauf », (1941), 609.
 20. Dan Giuscă, *Contribution à l'étude de l'antracite de Schela*. « Bul. Sect. Sc. Acad. Rom. », Tome XXIII-ème No. 6, (1941).
 21. G. Murgoci, *Grupul superior al Cristalinului în masivul Parângu*. « Bul. Soc. Ing. și Industr. de Mine », Vol. II, Fasc. I, p. 15.
 22. St. Ghika-Budești, *Le deuxième groupe cristallin et ses granites dans la région entre la Lotrița et l'Olteț*. « Comptes Rendus des Séances Inst. Géol. Roum. », Tome XXI, p. 4.
 23. G. Manolescu, *Das Alter der Schela-Formation*. « Bul. Soc. Rom. Geol. », Vol. I, p. 169.
-

APARAT PENTRU DETERMINAREA REZISTENȚEI LA STRIVIRE A BRICHETELOR OVOIDE DE CĂRBUNI ¹⁾

de Ing. șef M. C. MAZILU
Șeful Institutului Tehnologic C.F.R.

Auszug. Es wird über einen Apparat berichtet, für die Kohäsionbestimmung der Kohlenbriketten. — Der Apparat besteht aus einem Hebel, auf welchem die Last mit konstanter Geschwindigkeit fortschreitet.

1. Pentru aprecierea coeziunii brichetelor de cărbuni există metoda c. f. belgiene, care folosește un tambur compartimentat de anumite dimensiuni, în care se introduce o cantitate fixă de brichete; tamburul se învârti cu iuțală uniformă de 50 ori în timp de 2 minute, iar materialul se ciuruiește la sfârșit printr'un ciur cu ochiuri pătrate de dimensiuni determinate. Cantitatea de material care trece prin ciur este cu atât mai mare, cu cât coeziunea brichetelor este mai slabă.

2. Am socotit interesant de a căuta exprimarea coeziunii brichetelor ovoide prin rezistența lor la strivire sub acțiunea unei apăsări care crește progresiv cu iuțală constantă până în momentul când bricheta crapă la margini și se strivește.

În acest scop am imaginat și construit aparatul care se vede în fig. 1. Aparatul se compune din următoarele părți:

a) Un suport S , care este prevăzut cu o articulație O , un platan A la o distanță determinată, 2 șuruburi de nivel s și un dispozitiv B pentru înfășurarea unei sfori ce trage ruloul R ; dispozitivul B cuprinde un ax cu manivelă și roțiță dințată cu opritor. Șuruburile de nivel s servesc să ridice ușor partea din dreapta a suportului S , ca ruloul R să fie tras puțin în sus către B și să nu se rostogolească singur;

b) O patină P la partea superioară, articulată cu S în punctul O și echilibrată în partea stângă de o contragreutate G . Pe latura din față patina poartă o riglă gradată, pe care se înscrie forțele ce apasă asupra brichetei, corespunzând la diferitele pozițiuni ale ruloului R . În dreptul

¹⁾ Comunicare făcută la Asociația Română de Poduri, Sarpante și Incercarea materialelor, Grupul român pentru încercarea materialelor, în ședința ținută la 29 Ianuarie 1943, la Institutul Tehnologic C. F. R.

greutatea ruloului R , cu F reacțiunea brichetei și cu x și d distanțele respective la articulația O (fig. 2), avem, dacă luăm momentele în raport cu punctul O :

$$Qx - Fd = 0 \quad (1)$$

$$F = \frac{Q}{d} x = Kx \quad (2)$$

$$\left(K = \frac{Q}{d} = Fx = \operatorname{tg} \alpha \right)$$

$$x = \frac{F}{K} \quad (3)$$

Intr'un sistem de coordonate, în care avem în abscisă distanțele x ale ruloului față de articulație și în ordonată reacțiunile F ale brichetei (fig. 3), ecuația (2) este ecuația unei drepte OA , care trece prin origină, K fiind tangenta unghiului α pe care dreapta OA îl face cu axa abs-ciselor.

Constanta K fiind determinată (Q și d fiind cantități fixe și deter-minate), dacă în formula (3) dăm diferite valori lui F , rezultă valori determinate pentru x .

Pe rigla patinei P , la distanțele x găsite se înscriu valorile respective ale lui F . În felul acesta, dacă ruloul R se găsește într'o poziție x , citim direct pe riglă forța F ; corespunzând acestei poziții, această forță fiind apăsarea din acel moment asupra brichetei.

Proveniența:	Mina Codlea			Mina Co-mănești	Mina Pe-troșani	Observațiuni.
Buletinul Nr.:	1208/942		2132/ 1942	2133/ 1942	2213/ 1942	
Felul liantului:	Para-finos	Nepa-rafinos	Para-finos	Nepa-rafinos	Nepa-rafinos	
Nr. brichetelor încercate la rezistență	20	20	50	50	50	
Rezistența la strivire kg:						
Minimă	11	22	16	42	48	
Maximă	31	69	35	75	75	
Medie	20	38,5	22,9	63,2	66,2	
Greutatea unitară medie (gr)	43,3	41,3	44,5 (40,6— 48,7)	57,2 (54,5— 59,8)	54,9 (50,4— 57,9)	La bul. 1208/942 asupra a 10 buc. la restul asupra a 20 buc.
Absorbția de apă medie (%)	—	—	9,17 (7,7— 10,4)	5,86 (3,2— 10,4)	1,35 (1,05 —1,75)	Asupra a 20 buc.

5. *Rezultate obținute prin întrebuințarea aparatului.* Au fost încercate brichete ovoide provenind dela trei mine diferite, din furniturile ce se livrează în mod curent la C. F. R.

La toate brichetele s'a mai determinat și greutatea unitară medie, iar la parte din ele și absorbția de apă, ca măsură a compactității lor. Rezultatele obținute sunt date în tabloul de mai sus:

Din tabloul de mai sus se desprind următoarele:

a) Brichetele cu liant parafinos dau rezistențe la strivire mult inferioare celor cu liant neparafinos la același cărbune, după cum se vede din datele privitoare la Mina Codlea;

b) Intre brichetele dela Codlea și cele dela Comănești și Petroșani făcute cu liant chiar de aceeași natură este o mare diferență în ce privește rezistența la strivire, diferență care poate fi explicată în parte prin faptul că brichetele Codlea sunt sensibil mai mici decât celelalte (v. greutatea), iar în parte printr'o compactitate mai slabă la cele dintâi (v. absorbția de apă); desigur că și proprietățile mecanice ale cărbunelui ce intră în compunerea brichetelor au o influență asupra rezistenței la strivire;

c) Valorile unitare de rezistență sunt dispersate într'un interval mare, datorită neomogenității materialului, ceea ce impune ca determinările să se facă asupra unui mare număr de brichete din același lot, spre a se putea obține o medie justă.

N O T E

STABILIREA FORMEI ȘI VALORII ÎNCĂRCĂRILOR PENTRU CALCULUL ȘI DIMENSIONAREA CĂMĂȘUIELII DE PROTECȚIE A UNOR REZERVOARE ÎNGROPATE ÎN PĂMÂNT

În practica proiectării construcțiilor se pun inginerului diverse probleme, de multe ori foarte complicate, datorite fie sistemelor de structuri, fie modului în care sunt aplicate sarcinile exterioare.

De cele mai multe ori sistemele complicate pot fi reduse la sisteme cunoscute, astfel că determinarea eforturilor și rezistențelor din diversele piese componente, să se poată face prin aplicarea metodelor curențe.

În ce privește sarcinile la care sunt supuse construcțiile, mai totdeauna putem asimila forțele exterioare cu sarcini uniform repartizate, concentrate, distribuite triunghiular, parabolic, etc., a căror aplicare și tratare nu comportă nicio greutate, metodele respective găsindu-se în toate tratatele de specialitate și fiind în deobște cunoscute.

Sunt însă și cazuri cari ies din comun, când modul în care o piesă este solicitată nu poate fi asimilat cu niciuna din ipotezele de încărcare curențe, cel puțin dela prima vedere și când din motive bine determinate nu se permite utilizarea unei ipoteze acoperitoare.

Un asemenea caz voi expune aci și voi arăta care au fost cele două metode adoptate pentru determinarea sarcinilor, dintre care prima nu corespunde în totul fenomenului natural, însă a fost admisă la început, numai pentru că datele ce au stat atunci la dispoziție erau incomplete.

Se pusese problema executării cămășu'elilor de beton simplu pentru protecția unor rezervoare metalice, de carburanți, îngropate în pământ.

Pentru a micșora cubajul escavației pe care o necesita execuția, s'a preconizat așezarea acestor rezervoare pe coastele unor regiuni deluroase, astfel că produsul săpăturii din spre deal să folosească umpluturilor din spre vale, așa cum se vede în figura 1.

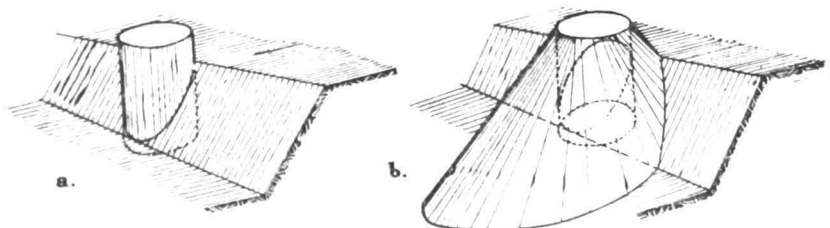


Fig. 1

Din primul moment s'a văzut că împingerea pământului era numai unilaterală și anume din spre partea masivului, deoarece umplutura de pământ dinspre vale nu

prezintă nicio garanție pentru echilibrarea, chiar numai parțială a împingerii, căci ea se putea tasa sau aluneca depărtându-se de peretele rezervorului.

După cum am arătat mai sus, la început lipseau date asupra profilelor transversale ale amplasamentelor, așa că nu se cunoșteau nici înclinările terenului, nici diferențele de nivel.

Totuși se cerea și încă foarte grabnic, verificarea dimensiunilor propuse de unele din firmele constructoare, deoarece trebuia să se păsească neîntârziat la execuție.

Din lipsa datelor, am admis ipoteza defavorabilă, extremă, că încărcarea ar fi uniform distribuită în fiecare plan orizontal care intersectează cilindrul și anume numai pe jumătate din circumferința cercului de bază, după cum se vede în figura 2.

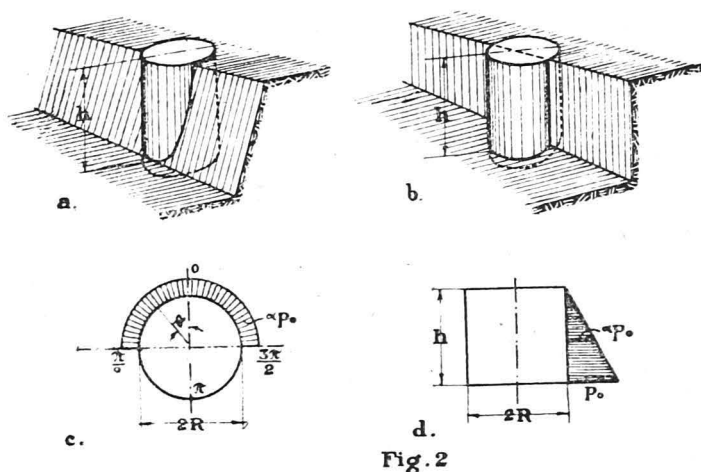


Fig. 2

Pe înălțime sarcina varia liniar, diagrama fiind un triunghi cu valorile date de împingerea pământului.

În primul moment am presupus că nu este frecare între teren și perete de beton, astfel că direcția împingerii era totdeauna perpendiculară pe perete.

Fiind vorba de un rezervor cilindric, calculul devenea o problemă în spațiu, sarcina variind atât în plan, în sensul că acționa numai pe jumătatea circumferinței cât și, în același timp, după generatoarea cilindrului.

Această din urmă variație a sarcinii n'ar fi prezentat nicio dificultate, chiar dacă n'ar fi fost liniară, — ceea ce desigur simplifică mult calculul, — dar variația în plan adică după directoare, era o chestiune neobișnuită.

Determinarea eforturilor în pereții unui cilindru cu pereții groși sau subțiri, datorite unei presiuni radiale uniforme pe toată circumferința, fie că se exercită dinăuntru spre afară sau invers, este în deosebire cunoscută. Tot astfel se cunoaște calculul la vânt după una din formulele $\sin \theta$ sau $\sin^2 \theta$.

Dar sarcina, așa cum se făcuse ipoteza, nu se putea încadra în niciuna din formulele de mai sus și trebuia găsită întâi formula specială unei asemenea solicitări, prin care sarcina să poată fi exprimată ca funcțiune ciclică, adaptabilă metodei de calcul pentru cilindru.

Pentru aceasta s'a recurs la o serie Fourier, care, combinată cu o sarcină radială uniform repartizată pe curba directoare, dă tocmai sarcina presupusă.

Se știe că seriile trigonometrice se pretează pentru a exprima funcțiunile periodice.

Rămăneau de găsit doar coeficienții, astfel că prin suprapunerea unei sarcini uniform repartizată, peste sarcina periodică dată de serie, să obținem anularea valorilor în intervalul $\pi/2 - 3\pi/2$.

Într'adevăr dacă considerăm seria:

$$(1) \quad \frac{2}{\pi} \left(\cos \theta - \frac{1}{3} \cos 3\theta + \frac{1}{5} \cos 5\theta - \frac{1}{7} \cos 7\theta + \dots \right)$$

avem o funcțiune constantă pozitivă în intervalul $\frac{3}{2}\pi - 0 - \frac{\pi}{2}$ egală cu $+\frac{1}{2}$ și negativă dela $\frac{\pi}{2} - \pi - \frac{3}{2}\pi$ egală cu $-\frac{1}{2}$ așa cum se vede în figura 3-a.

Dacă suprapunem acestei funcțiuni, funcțiunea $Z = +\frac{1}{2}$, (vezi fig. 3 b), obținem în intervalul $\frac{3\pi}{2} - 0 - \frac{\pi}{2}$ valoarea constantă $+1$, iar în intervalul $\frac{\pi}{2} - \pi - \frac{3\pi}{2}$ valoarea zero. (Fig. 3 c).

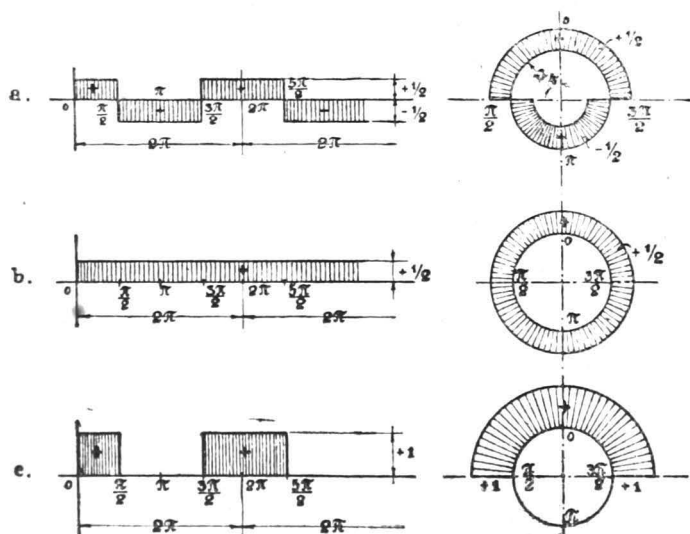


Fig. 3.

Cele arătate mai sus au deci forma:

$$(2) \quad F(\theta) = \frac{1}{2} + \frac{2}{\pi} \left(\cos \theta - \frac{1}{3} \cos 3\theta + \frac{1}{5} \cos 5\theta - \frac{1}{7} \cos 7\theta \dots \right)$$

Rămâne doar să introducem valoarea împingerii pământului, care după cum știm, este liniar variabilă cu adâncimea, adică:

$$(3) \quad P_x = P_o \frac{x}{h};$$

Dacă P_o este valoarea bazei triunghiului de împingere la adâncimea h , iar x distanța dela nivelul superior al terenului până la secțiunea considerată și obținem formula ce ne dă sarcina corespunzătoare ipotezei făcute:

$$(4) \quad P_x = P_o \frac{x}{h} \left[\frac{1}{2} + \frac{2}{\pi} \left(\cos \theta - \frac{1}{3} \cos 3\theta + \frac{1}{5} \cos 5\theta - \dots \right) \right]$$

În general este suficient dacă, pentru calcul, se iau numai primii termeni ai seriei, astfel că și în cazul de față s'au luat primii 3 termeni, deși seria nu prezintă o convergență prea accentuată, dar s'a văzut că următorii termeni au o influență foarte redusă asupra rezultatului final.

Nu insistăm asupra calculului rezervorului care s'a făcut avându-se în vedere dimensiunile mari (Diametru = 18,80 m (12,00 m) după metoda cunoscută pentru cilindru cu pereții subțiri, încastrați în fundație.

* * *

Dimensiunile obținute, admitând rezistențe la tensiune în pereții de beton simplu cu dozaj de 200 kg ciment, până la 7 kg/cm^2 , au fost diferite de cele propuse și adoptate de antreprizele care angajaseră și începuseră aceste lucrări și anume rezultatele arătau că pereții trebuiau îngroșați față de dimensiunile proiectate.

Aceasta a atras protestul unora dintre firme, care între timp turnaseră fundațiile și executaseră și cofrajele, punând în același timp pe gânduri și societatea proprietară pe de o parte asupra rezistenței rezervoarelor proiectate și pe de altă parte asupra costului lucrărilor, care s'ar fi ridicat dacă se sporeau dimensiunile.

Din aceste motive s'a cerut un calcul mai exact, fără niciun fel de ipoteze acoperitoare, în care scop s'a pus la dispoziție un număr important de profile transversale ale terenului de pe amplasamentul rezervoarelor.

În fața acestor date și pentru a se evita noi obiecțiuni, am reluat problema găsirii unei formule pentru sarcină, care să satisfacă toate cazurile, ajungând la rezultatul pe care îl expun mai jos:

În figura 4 se arată elementele necesare stabilirii formulei sarcinii și anume:

R = raza cercului director

H = înălțimea totală a cilindrului

β = unghiul pe care, într'un plan vertical, îl face linia terenului cu orizontala.

h_2 = înălțimea cea mai mică a terenului socotită dela baza cilindrului (îngropat).

Z_{lm} = înălțimea terenului într'un punct m , pe mantia cilindrului socotită dela orizontala prin cota cea mai mică a terenului.

θ = unghiul la centrul cercului director.

Z = adâncirea fundației față de teren a unui punct oarecare de pe cercul director al bazei.

P_0 = valoarea împingerii pământului la nivelul bazei cunoscută în genere sub forma:

$$(5) \quad P_0 = Z \operatorname{tg}^2 \left(45^\circ - \frac{\varphi}{2} \right) \gamma \quad \begin{array}{l} \varphi = \text{unghiul taluzului natural.} \\ \gamma = \text{densitatea terenului.} \end{array}$$

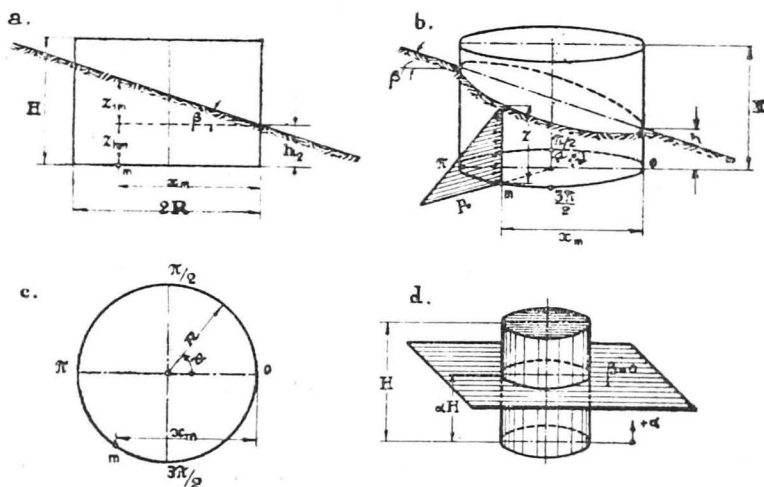


Fig. 4

Pentru simplificare am presupus că terenul nu este înclinat decât într'o direcție, neglijând eventuala înclinare laterală, căci din profilele transversale puse la dispo-

ziție nu rezultă că amplasamentele s'ar fi stabilit pe boturi de deal (cu două înclinări), ci numai pe taluze cu o singură înclinare. (Fig. 5).

Tot pentru simplificare am neglijat frecarea dintre perete și teren, considerând împingerea radială și orizontală, urmând a face ulterior dela caz la caz, corecțiunile necesare.

Cu aceste date și ipoteze rezultă:

$$(6) \quad Z_m = Z_{lm} + Z_{hm}$$

Z_{lm} este variabil și proporțional cu x , adică cu distanța dela origina O a unghiurilor la centru până la punctul m de pe cercul director.

Z_{hm} este constant potrivit ipotezei din figura 5.

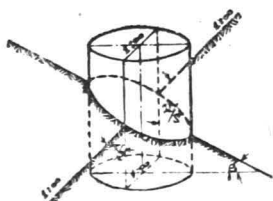


Fig. 5

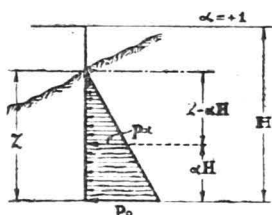


Fig. 6

Din figura 4a), b) și c) deducem:

$$(7) \quad Z_{lm} = x \operatorname{tg} \beta$$

iar

$$(8) \quad x = R(1 - \cos \theta)$$

deci

$$(9) \quad Z_{lm} = R(1 - \cos \theta) \operatorname{tg} \beta$$

în timp ce

$$Z_{hm} = h_2$$

în consecință:

$$(10) \quad Z_m = Z_{lm} + Z_{hm} = R(1 - \cos \theta) \operatorname{tg} \beta + h_2$$

și ținând seama de relațiunea (5)

$$(11) \quad P_o = [R(1 - \cos \theta) \operatorname{tg} \beta + h_2] \gamma \operatorname{tg}^2 \left(45^\circ - \frac{\varphi}{2} \right)$$

Dacă scriem:

$$\gamma \operatorname{tg}^2 \left(45^\circ - \frac{\varphi}{2} \right) = K$$

Relația (11) devine

$$(12) \quad P_o = K[(1 - \cos \theta) R \operatorname{tg} \beta + h_2]$$

O împingere oarecare P , care ar acționa la o înălțime aH dela bază (vezi fig. 6) va fi proporțională cu P_o deoarece variația împingerii pământului este liniară cu adâncimea adică:

$$(13) \quad Pa = \frac{z - aH}{z} P_o$$

Dacă observăm relațiile (10) și (12) vedem că

$$(14) \quad Z = \frac{P_o}{K}$$

deci relația (13) devine:

$$(15) \quad P_o = \frac{\frac{P_o}{K} - aH}{\frac{P_o}{K}} P_o$$

Simplificând și ținând seama de relația (14), relația (13) devine:

$$(16) \quad Pa = K(Z - aH)$$

Înlocuind în (16) valoarea lui Z din (10), obținem împingerea pământului, fără frecare, într'un punct situat pe peretele vertical al unui cilindru la θ° dela origina cercului director, și la aH înălțimea dela bază, împingere datorită unui teren cu densitate γ kg/mc, φ° unghiul taluzului natural și β° înclinare față de orizontala cuprinsă într'un plan vertical, trecând prin diametrul originei o.

Aceasta are forma:

$$(17) \quad P(\theta, \beta, a) = K[(1 - \cos \theta) Rtg \beta + h_2 - aH]$$

în care:

$$K = \gamma tg^2 \left(45^\circ - \frac{\varphi}{2} \right)$$

$$0 \leq a \leq 1.$$

Precizez că în formula de mai sus s'a presupus că orice plan vertical, perpendicular pe planul vertical trecând prin origina cercului director, intersectează terenul înconjurător după drepte orizontale.

Calculul eforturilor în pereții cilindrului, s'a făcut atât pentru sarcina pusă sub formă unei serii Fourier cât și pentru această din urmă formă, după metoda utilizată pentru cilindrul cu pereți subțiri încastrați în fundație.

Rezultatul primului calcul, evident mai defavorabil, a permis însă alegerea unor dimensiuni de bază care au servit apoi foarte bine la calculul și dimensionarea definitivă, făcută prin utilizarea formulei (17).

Asupra rezultatelor obținute după calcularea mai multor cămășuieli din beton simplu, grupate pe tipuri, și care au putut fi puse sub formă de grafic, dând astfel posibilitatea ca dintr'o singură privire să se aleagă dimensiunile cerute de natura și înclinarea terenului, de elementele geometrice ale cilindrului (înălțime și diametru) și de rezistențele admisibile ale materialului, vom reveni într'o expunere viitoare.

Ing. Tudor Constantinescu

SUMARELE REVISTELOR

MOTORTECHNISCHE ZEITSCHRIFT (M.T.Z.), Anul 4, Nr. 7, Iulie 1942: W. Pflaum, Facerea amestecului, arderea și consumul de combustibil la motoarele Diesel. — F. Oederlin, Comprimarea aerului de alimentare a motoarelor Diesel în doi timpi. — A. Seifert, Verificarea și încercarea motoarelor de avion. — H. Berg, Cercetarea gazelor de scăpare a motoarelor cu ardere internă.

IDEM, Anul 4, Nr. 8, August 1942: K. Schmidt, Gazeificarea combustibililor solizi și folosirea lor la motoare. — F. Hagenmüller, Posibilități de mărire a randamentului la motoarele în patru timpi ce folosesc gaz. — H. Westmeyer, Șlep cu motoare cu gaz. — E. Rammler, Combustibili solizi din cărbune. — C. Höhner, Adaptarea motoarelor cu ardere internă pentru folosirea de combustibili nelichizi. — H. Schultsky, Procedee pentru determinarea conținutului de gudron și praf din gaze. — O. Busselmeier, Accesoriiile generatorilor de gaz. — W. Benz, Considerațiuni tehnice asupra construcției cutiilor de inversare a sensului de rotire. — K. Schulze-Allen, Cutii de inversare a sensului de rotire pentru vase.

IDEM, Anul 4, Nr. 9, Septembrie 1942: F. Dreyhaupt, Procesul de aprindere la motoarele Diesel. — M. Burg, Contribuție la crearea unui motor Diesel insensibil la natura combustibilului. — H. Stoll, Pornirea motorului Diesel cu ajutorul benzinei. — W. Rieprich, Utilitatea practică a randamentului termic. — A. Moser, Uzura cilindrilor motoarelor de autovehicule indigene și străine pe baza rezultatelor măsurătorilor. — Problema autoaprinderii și a detonării sub aspectul fizico-chimic al ei.

IDEM, Anul 4, Nr. 10, Octombrie 1942: Robert Mayer (100 ani dela stabilirea echivalentului mecanic al căldurii). — J. Zeman, Uzura ca bază de calcul a organelor de mașini. — K. Roesch, Principiile reglajului motoarelor cu explozie moderne pentru avion. — O. Holm, Problema reglajului la motorul cu explozie în doi timpi.

IDEM, Anul 4, Nr. 11, Noiembrie 1942: A. Stoll, Caracteristicile necesare determinării consumului de ulei de uns pentru motoarele Diesel mijlocii și mari. — K. Brode, Motoare pentru avion germane de construcție recentă. — O. Kraemer, Determinarea razei de curbură a vârfului camei. — W. Spillmann, Torziograf fotoelectric.

IDEM, Anul 4, Nr. 12, Decembrie 1942: K. Koch, Scopul motorizării la căile ferate și descrierea locomotivelor cu motoare de care dispun până acum Căile Ferate Germane. — A. Neumann, Tipizarea locomotivelor de cale ferată. — Finsterwalder, Locomotive pentru mine. — G. Neubauer, Combustibili indigeni pentru automobile. — U. Issdrescu, Locomotiva electrică cu motor Diesel a Căilor Ferate Române. — K. Sorg, Locomotive Diesel pentru cale normală, cu cutie de vitesă mecanică. — F. Steiner, Locomotivă electrică cu turbină cu gaz. — Turbina cu gaz și motorul Diesel ca mașini de antrenare a vehiculelor pe șini. — O. Schalaepfer, Locomotivă electrică cu motor Diesel a Căilor Ferate Thaielandeze.

N. S.

DIE BAUTECHNIK, Anul 21, Nr. 1/2 din 8 Ianuarie 1943. Erich Klingbeil: Probleme și realizări ale trupelor de Pioneri germane în războiul contra Uniunii Sovietice. — Martin Arndt: Marile uzine hidroelectrice dela Rio Negro din Uruguay. — Alfred Becker: Asupra materialelor de construcție.

Idem, Anul 21, Nr. 3/4 din 22 Ianuarie 1943. *Lothar Schaible*: Asupra dezvoltării construcțiilor de protecție împotriva zăpezilor. — *Hans Lehmann*: Influența încărcărilor dela suprafața solului asupra modului de distribuție a împingerilor pământului la pereții săpăturilor pt. fundații. — *Ferdinand Siemonsen*: Starea aerului din che-soanele pentru lucrători alimentat cu aer comprimat. — *Otto Blunck*: Costul execuției în raport cu prețul construcțiilor.

Idem, Anul 21, Caiet 6 din 29 Ianuarie 1943. *Johannes Gahrs*: Noua dezvoltare a administrației canalelor navigabile germane. — *Karl Schaechterle*: 25 de ani de existență a Comisiei germane pt. stabilirea normelor. — *Siegfried Kiehne*: Isbirea mareelor de țârmuri. — *Hans Hebbeling*: Problema protecției împotriva coroziunii.

Idem, Caiet 6/7 din 12 Februarie 1943. *Robert Tils*: Distanța dintre longeronii principali la podurile metalice de cale ferată cu cale simplă, sus. — *Gerhard Throniker*: O instalație de limpezirea apei pe cale mecanică, de tip economic. — *Heinrich Press*: Proptirea unei gropi de fundație prin căptușirea de jur împrejur cu pereți de palplanșe metalice. — *Fr. Wilh. Walting*: Asupra unor posibilități de extindere a metodei lui Columb relativ la împingerea pământului. — *Ernst Wetzel*: Metode pentru calcularea și economisirea de curent la instalațiile rezervoarelor de apă de pe șantier.

Idem, Anul 21, Caiet 8/9 din 26 Februarie 1943. *Walter Nakonz*: 10 ani de construcții în fier beton. — *Hermann Kastner*: Gradul de siguranță al pereților din palplanșe la apele curgătoare subterane. — *Willy Haupt*: Intreruperea tablierului la capătul podurilor mobile de șosea. — *Johannes Schlums*: Asupra intrărilor în proprietățile de pe străzile din orașe. Rel.

AUTOMOBILTECHNISCHE ZEITSCHRIFT (ATZ), Anul 45, Nr. 13, 16 Iulie 1942: *H. P. Zoepfritz*: Anvelopele de automobil și presiunea de umflare a lor. — *P. Strohacker*: Tracțiune prin osia din urmă sau prin toate roțile pentru tractoarele de stradă. — *W. Kroll*: Echipamentul electric al autovehiculului cu gaz. — *H. Härtel*: Normalizarea denumirii pieselor de schimb a automobilelor (urmăre).

Idem, Nr. 14, din 25 Iulie: *E. Marquard*: Derapajul anvelopei și bilanțul energiei la frânarea unui autovehicul. — *A. Kohlepp*, Epuratoare pentru generatorii de gaz a autovehiculelor. — Rășini sintetice în construcția de avioane. — *St. v. Szénády*, Motocicletă B.M.W. cu ataș având tracțiunea pe ambele roți din urmă.

Idem, Nr. 15, din 10 August: *K. Haug*, Asupra câtorva probleme de oscilații torsionale la motoarele cu ardere internă. — *Glaubitz*, Contribuție la teoria ungerii roților, dințate și asupra solicitării flancurilor dinților unși. — *P. Schauer*, Perfecționarea motorului în doi timpi cu baleiaj mixt. — *G. H. Apel*, Uzura cilindrilor pentru diferite materiale la suprafețelor ce alunecă.

Idem, Nr. 16, din 25 August: *O. Ambs*, Construcția normală a camei tangente. — *A. Maier*, Cutii de vitesă cu acționare electromagnetică. — *Augustin*, Săniile cu elice. — *E. Frey*, Cutii de vitesă pentru cârmuirea tancurilor. — *A. E. Thiemann*, Adaosuri de combustibil la motorinele pentru Diesel.

Idem, Nr. 17, din 10 Septembrie: *E. Lehr* și *R. Schultz*, Măsurători de alungiri dinamice la o osie din urmă a unui camion. — Economie de material și cost prin construcție ușoară. — *H. Härtel*, Normalizarea denumirilor pieselor de schimb a autovehiculelor (urmărea 2-a). — *G. Lange*, Trenul-atelier automobil N.S.K.K. — Generatorul, o instalație ce va dura.

Idem, Nr. 18, din 25 Septembrie: *E. Marquard*, Oscilațiile proprii ale automobilului. — *E. Thurn*, Modificările suferite de uleiurile de uns folosite la motoarele alimentate cu gaz de generator. — *H. Klaue*, Frâne pentru autovehicule, având forma de disc. — *Fr. Schildberger*, Evoluția aprinderii Bosch cu magnetou.

Idem, Nr. 19, din 10 Octombrie: *H. Glaubitz*, Formulele presiunii dintre cilindrii pentru roți dințate normale. — *H. Graff* și *L. Nenninger*, Determinarea cantitativă a conținutului de metale din uleiurile uzate. — *W. Vorwig*, Normalizarea greutateii vehiculelor. — *H. Härtel*, Normalizarea denumirilor pieselor de schimb a autovehiculelor (urmărea 3-a).

Idem, Nr. 20, din 25 Octombrie: *O. Ambs*, Construcția specială a camei tangente. — *H. Wittmann*, Uzinarea roților dințate pentru cutiile de vitesă ale autovehiculelor. — *E. A. Wedemeyer*, Circulară pe orice teren cu autovehiculele. — Materialele pentru izolatorii bujiilor. — O nouă pompă de injecție. N. Ș.

BULETINUL SOCIETĂȚII POLITECNICE DIN ROMÂNIA

NUMĂR APĂRUT LA 20 IULIE 1943

S U M A R U L

	Pag.
Din lucrările Societății Politecnice	231
Luare în considerare de noi membri	233
Exploatare de piatră naturală în România cu aprecieri asupra întrebunțării în construcția drumurilor, (urmare și sfășit) de Ing. E. Scorșeanu	235
Cauciucul sintetic și posibilități naționale, de Dr. George Ioanid și Ing. Aurel Drăgănescu.	258
Cercetări cu cimenturi alterate, de Ing. Ion Manolescu.	265
Note : Instalații noi în atelierele București Grivița Locomotive, de Petre Repanovici.; Verificarea tratamentului termic al oțelurilor de scule pe calea magnetica, de N. Șoneriu	275
Sumarele Revistelor	282

DIN LUCRĂRILE SOCIETĂȚII POLITECNICE DIN ROMÂNIA

ȘEDINȚA COMITETULUI DELA 18 MARTIE 1943

Ședința se deschide la ora 17 sub președinția d-lui Președinte *Constantin D. Bușilă*, din Comitet luând parte d-nii: *Atanasescu Th., Atanasiu C., Bădescu Luca, Balș Th., Budeanu C., Chișulescu I. I., Ghica Șerban, Stan D. și Stratulescu Gr.*

Asistă d-l *N. Georgescu*, însărcinat cu administrarea localului.

Se scuză că nu poate lua parte la ședința de astăzi, d-l *Al. Bunescu*.

Înainte de începerea lucrărilor, d-l Președinte *Constantin D. Bușilă*, face cunoscut, că ședința de astăzi, a fost autorizată de Comandamentul Militar al Capitalei, cu autorizarea Nr. 126.861 din 8 Martie 1943.

Se citește Procesul-Verbal al Ședinței dela 8 Martie 1943 care se aprobă cu mici modificări.

Înainte de a se intra în ordinea de zi, d-l Președinte *Constantin D. Bușilă*, comemorează cu deosebită cinstire memoria Profesorului Inginer *Andrei Ioachimescu*, dispărut de curând, fost membru al Societății Politecnice din România, la propășirea căreia a contribuit cu multă dragoste și pricepere, făcând parte timp de 40 de ani din Comitetul ei de conducere din 1901 până în 1941; din 1908 până în 1923 fiind și cenzor iar în anii 1924, 1925 și 1926 a fost Vice-Președinte.

În amintirea lui *Andrei Ioachimescu*, d-l Președinte *Constantin D. Bușilă*, ridică ședința, Comitetul păstrând un moment de reculegere.

Reluându-se lucrările, d-l Președinte *Constantin D. Bușilă*, salută pe noul membru al Comitetului, d-l *C. Atanasiu*, element tânăr, în care Comitetul își pune o deosebită nădejde în realizările viitorului.

D-l *C. Atanasiu*, mulțumește d-lui Președinte pentru frumoasele cuvinte cu care a fost primit la prima ședință la care d-sa participă ca membru al Comitetului și asigură Comitetul că se va strădui să facă tot ce-i va sta în putință pentru propășirea Societății Politecnice.

Întrându-se în ordinea de zi, se iau în considerare cererile de membri noi ale d-lor: *Alămov Ilie, Anino Constantin, B beș Ioan, Bogdănescu Pompiliu, Busuioc Haralamb-Ștefan, Dumitrescu Alexandru, German Ioan, Ghiță Ioan, Ivănuș Traian, Mil. loș Iosif, Mocanu Dumitru, Moise Costel, Orănescu Oct., Teodorescu Constantin și Toma Ioan*, și se decide să fie trimise la Buletin pentru a fi publicate în conformitate cu prevederile statutare.

Societatea « *Viscosa Românească* » înțelegând greutatea și sacrificiile ce le face Societatea Politehnică, ține la dispoziția sa suma de 100.000 lei ca subvenție pentru acoperirea, în oarecare măsură, a nevoilor sale.

Comitetul decide să se aducă mulțumiri Societății pentru subvenția acordată. Școala de subingineri și de lucrări publice, arată că Biblioteca școlii are colecția Buletinului Societății dela 1912 până la 1935 cu excepția anilor 1930 și 1932. Roagă să se aprobe să se completeze colecția precum și anii 1936—1942 și deasemenea să se treacă printre instituțiile cărora li se trimite Buletinul gratuit pe viitor.

Fiind vorba de o școală, Comitetul decide să se completeze colecția precum și să se trimită Buletinul gratuit.

Societatea Pietroșani, trimite Polița nouă de asigurare și cere să se plătească restul de 8071 cota-parte a Societății noastre.

D-l Casier Atanasescu, este rugat să plătească suma.

Direcțiunea Generală a construcțiilor publice din Ministerul Lucrărilor Publice trimite « Caietul de sarcini pentru executarea construcțiilor și lucrărilor anexe », și cere observații asupra lui în vederea imprimării unei ediții definitive.

Comitetul îl roagă pe d-l D. Stan, să fie bun să studieze « Caietul de Sarcini » trimis și să se facă propuneri într'una din ședințele viitoare.

Ministerul Lucrărilor Publice și al Comunicațiilor, roagă să i se aducă la cunoștință literatura și publicațiile făcute de membrii Societății în Buletin sau separat în legătură cu locuințele modeste pentru funcționari.

D-l Președinte Constantin D. Bușilă, spune că își amintește că Andrei Ioachimescu a publicat cândva în această direcție.

Comitetul îl roagă pe d-l Luca Bădescu să adune și să comunice literatura cerută.

Colegiul Inginerilor, trimite o copie de pe intervenția făcută în legătură cu salarizarea inginerilor din funcțiile Statului.

D-l Th. Balș, citește scrisoarea dela Deutsche Akademische Auslandsstelle-München, în care arată că va trimite în curând un prospect pentru cursurile de vară ce vor avea loc între 18/VI și 17/VII pentru Inginerii și Studenții dela Școlile tehnice, pe care roagă să le afișeze pentru a fi făcute cunoscute membrilor Societății.

Comitetul decide ca placatele să se afișeze și să se facă și o notiță în Buletin.

D-l Th. Atanasescu prezintă Monografia liniei Ilva-Mică—Vatra Dornei, vol. I, publicată de d-l Inginer-Şef D. Teodorescu, imprimată de C.F.R.

Comitetul decide să se aducă mulțumiri Direcțiunii Generale C.F.R. pentru această lucrare care va fi trecută în Biblioteca Societății.

D-l Secretar General Șerban Ghica, aduce la cunoștința Comitetului, situația încasărilor prin d-l Mihail.

D-na Panaitescu, în legătură cu Biblioteca, și întru cât unul din chiriașii unui magazin dela parter dorește să părăsească magazinul, este de părere ca acel magazin să fie închiriat fără subsol, urmând ca subsolul să fie transformat în depozit de cărți pentru Biblioteca.

D-l N. Georgescu, arată că în adevăr, chiriașul Bairamoglu, a cerut să cedeze contractul unui cunoscut al său. Totodată d-l N. Georgescu însărcinat cu administrația localului arată că și Societatea Pietroșani ceruse să i se cedeze magazinul în chestiune pentru birourile sale. S'a prezentat de asemenea și o doamnă care are un magazin cu cusături și cere numai magazinul, fără subsol și oferă o chirie avantajoasă.

D-l Președinte Constantin D. Bușilă, spune că ideea d-nei Panaitescu este bună, însă, față de diferitele propuneri în legătură cu închirierea să se stea în rezervă până la apariția noiei legi a chiriilor.

Comitetul decide să se ia o hotărâre numai după apariția noiei legi a chiriilor.

D-l N. Georgescu, comunică de asemenea că în urma memoriului depus la Ministerul de Finanțe, s'a admis să se reducă impunerea dela 406.463 lei la 210.000 lei cu condiția ca Societatea să renunțe la apel și să plătească imediat impozitul.

Comitetul aprobă să se renunțe la apel și să se plătească imediat impozitul redus. D-l D. Stan, arată că într'una din ședințele precedente ale Comitetului, i s'a dat pentru a referi, o listă de revistele ce urmează a fi aduse din străinătate. Lista este destul de completă; unele din ele nu mai apar. D-l D. Stan propune și Comitetul aprobă să se trimită lista așa cum este.

Ne mai fiind nimic la ordinea zilei, ședința se ridică la ora 18 și 25 minute.

Prezentul Proces-Verbal, a fost aprobat în ședința Comitetului dela 9 Aprilie 1943.

Președinte, (ss) Constantin D. Bușilă.

. Secretar, (ss) I. I. Chișulescu

LUARE IN CONSIDERARE DE NOUI MEMBRII

În conformitate cu art. 7 al Statului (modificat)¹⁾, Comitetul a luat în considerație următoarele cereri de admitere de noi membri.

În ședința dela 18 Martie 1943

Nr curent	Numele candidatului	Membri propunători	Titlurile	Poziția actuală
1	Anino Const.	Băiatu D. Ionescu Șt. Țițeu V.	Politehnica Bucu- rești	Ing. Șef. Atel. Gri- vița C.F.R. Locom.
2	Alămov Ilie	Băiatu D. Ionescu Șt. Țițeu V.	Politehnica Bucu- rești	Ing. la Atel. Gri- vița C.F.R. Locom.
3	Babeș Ion	Băiatu D. Ionescu Șt. Țiței V.	Politehnica Bucu- rești	Ing. la Atel. Gri- vița C.F.R. Locom.
4	Bogdănescu Pompiliu	Băiatu D. Ionescu Șt. Țiței V.	Politehnica Bucu- rești	Ing. la Atel. Gri- vița C.F.R. Locom.
5	Busuioc Ștefan	Popescu Victor Bălan Ștefan	Politehnica Bucu- rești	Ing. la Dir. Studii și Lucr. noi S.T.B.
6	Dumitrescu Alexandru	Băiatu D. Ionescu Șt. Țiței V.	Politehnica Timi- șoara	Insp. Ajut. Atel. C.F.R. Asist. Poli- tehnica București
7	German Ioan	Băiatu D. Ionescu Șt. Țiței V.	Politehnica Timi- șoara	Ing. Atel. Grivița C.F.R. Locomotive
8	Ghiță Ion	Băiatu D. Ionescu Șt. Țiței V.	Politehnica Timi- șoara	Ing. Atel. Grivița C.F.R. Locomotive
9	Ivănuș Traian	Băiatu D. Ionescu Șt. Țiței V.	Politehnica Bucu- rești	Subșef Secție Atel. Grivița Locomotive C.F.R.
10	Mikloș Iosif	Băiatu D. Ionescu Șt. Țiței V.	Politehnica Buda- Pesta	Șef. Bir. Teh. Atel. Grivița C.F.R. Lo- comotive

¹⁾ Se reproduce art. din Statut:

• Propunerile pentru admiterea noilor membri, cu recomandățiunea a cel puțin
• 2 membri ai Societății se adresează Președintelui, fiind apoi supuse deliberării Comi-
• tetului.

Nr. curent	Numele candidatului	Membri propunători	Titlurile	Poziția actuală
11	Mocanu Dumitru	Băiatu D. Ionescu Șt. Țiței V.	Politehnica Bucu- rești	Șef de Secție Prov. Atel. Grivița C.F.R. Locomotive
12	Moise Costel	Ghica Șerban Bădescu Luca	Politehnica Bucu- rești	Ing. la C.F.R. Dir. Conductelor
13	Orănescu Octavian	Protopopescu M. Gheorghiu M.	Politehnica Bucu- rești	Sudbirector Docuri Galați
14	Teodorescu C.	Băiatu D. Ionescu Șt. Țiței V.	Politehnica Bucu- rești	Ing. Atel. Grivița C.F.R. Locomotive
15	Toma Ioan	Băiatu D. Ionescu Șt. Țiței V.	Politehnica Timi- șoara, Fac. Științe București	Ing. Atel. Grivița C.F.R. Locomotive

D-nii membri cari ar avea de făcut vreo contestație asupra admisibilității vreunui din candidați, sunt rugați a le comunica Societății în termen de o lună, însoțind aceste contestații de motivele și eventual probele de care se servesc pentru a susține contestația.

« După ce Comitetul le ia în considerație cu majoritate de $\frac{3}{4}$ din numărul membrilor « prezenți, se publică numele celor luați în considerație, împreună cu titlurile, numele « propunătorilor, poziția actuală și adresa, în primul număr al Buletinului, pentru ca « toți membrii să poată lua cunoștință și să facă eventual contestație asupra admi- « sibilității lor.

« După trecerea unei luni dela publicarea în Buletin, în prima ședință a Comitetului « ce urmează, candidații asupra cărora nu s'a ivit nicio contestație, sunt proclamați « membri ai Societății.

« Pentru cei asupra cărora s'a ivit vreo contestație, urmează să o studieze Comi- « tetul și să decidă cu majoritate de $\frac{3}{4}$ din numărul membrilor prezenți dacă este « cazul ca aceasta să fie admisă sau nu. În al doilea caz, candidatul este de asemenea « proclamat membru al Societății ».

EXPLOATĂRI DE PIATRĂ NATURALĂ ÎN ROMÂNIA CU APRECIERI ASUPRA ÎNTREBUINȚĂRII ÎN CONSTRUCȚIA DRUMURILOR

(*urmare și sfârșit*)

de Ing. E. SCORUSEANU

CENTRUL DE EXPLOATARE A. — SUDUL BUCOVINEI

Acest centru va fi necesar să ia ființă în perimetrele «Dorna Borcut»—«Bâtca Priporului» și în alte puncte în masivul Călimanilor cu zona aferentă de aprovizionare Bucovina, nordul Moldovei, centrul și parte din sudul Moldovei și nordul Basarabiei, limita la sud fiind Onești—Vaslui—Orhei, suprafața totală fiind de cca 56.000 kmp.

Rocele principale de extras din acest centru sunt andezitele și bazalt andezit; ele au fost descrise în studiile geologice asupra masivelor vulcanice din această regiune.

Până acum din masivele regiunii amintite nu s'au făcut exploatări decât pentru a se satisface nevoile de interes absolut local și care au fost cu totul neînsemnate. Acest centru de exploatare însă trebuie să se utilizeze pentru a produce importante cantități de materiale pentru lucrări de drumuri ce au fost specificate în tabloul Nr. 4 sub litera A., unde s'au trecut sub literile *b*, *c*, și *d* și celelalte materiale necesare lucrărilor de drumuri din zona aferentă, ce pot fi de altă natură decât eruptive:

- | | |
|---|--------------------|
| a) Splituri de calitate din materiale eruptive cca | 1.300.000 mc |
| b) Piatră spartă sau piatră brută de orice natură a
căror calități satisfac nevoile, din cariere îndepărtate
lucrărilor cca | 1.850.000 » |
| c) Piatră spartă, piatră brută sau bolovani de râu,
locală, de orice natură a căror calități satisfac
nevoile cca | 4.750.000 » |
| d) Piatră cioplită de natură eruptivă de toate sor-
turile cca | 32.000 vag. a 10 t |

În Dorna Borcut s'au produs până în prezent numai reduse cantități de piatră spartă, fără instalații mecanice, extragerea și spargerea făcându-se manual. Actualmente sunt în curs de execuție instalații de concasare, granulare și sortare pentru un debit de cca 30.000 mc anual ce nu va putea însă satisface necesitățile viitoare ce sunt mai mari.

Exploatările dela Dorna Borcut vor fi cu linii de garaj directe datorită așezării favorabile ce o au în apropierea liniei ferate Dorna Borcut—Floreni și care o va deservi. Desvoltarea exploatărilor din această regiune nu poate avea loc fără refacerea liniei ferate Dorna Borcut—Poiana Stampei—Floreni, al cărei debit este astăzi de numai cca 2000 vag. anual, destul de redus față de nevoile ce au fost arătate că sunt de satisfăcut din masivul amintit.

Pe lângă exploatările dela Dorna Borcut va fi nevoie să se deschidă perimetre în masivul Bâtea Priporului ce vor fi deservite fie de un funicular în lungime de cca 3 km, fie de o cale ferată îngustă de cca 5 km ce vor transporta materialele produse în depozitele din stația Cândreni de pe linia ferată Ilva Mică—Vatra Dornei—Câmpulung—Dărmănești.

Rămâne deci ca într'un viitor apropiat să se mai înființeze noi instalații ce vor fi alimentate cu roce eruptive atât din masivele Dorna Borcut cât și din cele dela Bâtea Priporului, unde astăzi nu se găsește nicio instalație mecanică sau exploatări manuale pentru nevoile locale.



Fig. 9. — Masivul Dorna Borcut.

Pentru masivele eruptive din M-ții Călimanilor, într'un cât în trecut nu prezentau un interes deosebit pentru exploatările de piatră, nu s'au făcut studiile pentru determinarea calității materialelor în raport cu posibilitățile de utilizarea lor în construcția drumurilor, așa că una din problemele ce se pun este de a se desăvârși studiile geologice, pe-

trografice și tehnologice cari să permită determinarea felului materialelor și a cantităților utilizabile.

În fig. Nr. 9 și 10 sunt masivele Dorna Borcut și Bâtea Priporului în punctele convenabile unde se pot deschide exploatări ce pot fi legate

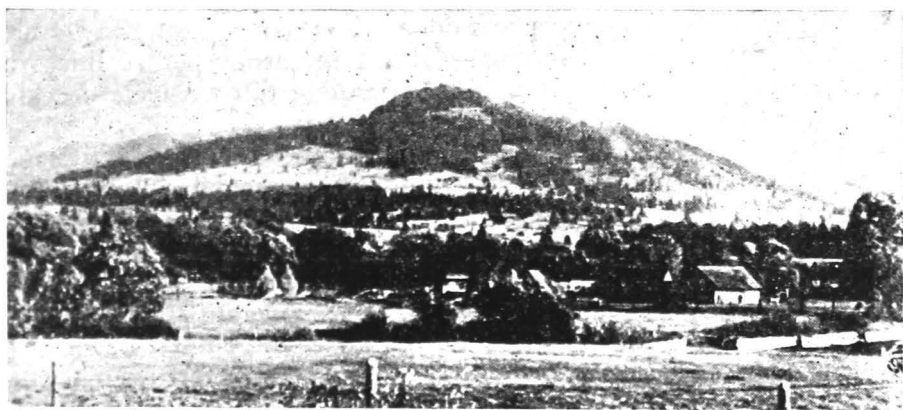


Fig. 10. — Masivul Bâtea Priporului

de calea ferată în condițiunile cele mai economice și unde este de prevăzut că se vor înființa și desvolta în viitor importante instalații pentru industria pietrei.

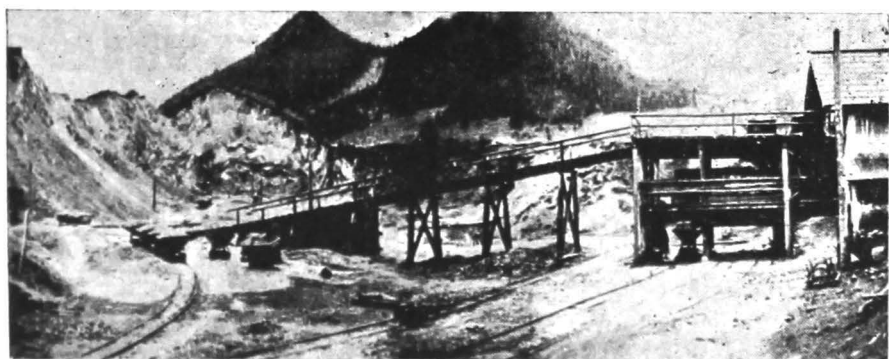


Fig. 11. — Exploatarea Pojorâta — calcar dolomit — cu masivele Adam și Eva.

Din centrele de exploatare Dorna Borcut—Bâtea Priporului se vor extrage în primul rând toate materialele ce trebuiesc să fie neapărat din roce eruptive și numai după ce se vor fi acoperit nevoile din acest fel, se vor produce și materiale ce pot fi extrase din exploatarea locale existente sau ce urmează a se deschide în zona marcată Nr. 1 aferentă centrului de exploatare sud Bucovina și care în general pot fi de natură metamorfică sau sedimentară.

Intru cât aceste materiale ce pot fi de orice natură reprezintă importante cantități de piatră spartă și brută după cum s'a specificat la literele *b* și *c*, de mai sus se prevede că satisfacerea lor din cauza volumului mare va prezenta aceeași importanță ca producerea materialelor din roce eruptive și nu va putea fi făcută decât din numeroasele masive și iviri de roce silicioase și calcar dolomitic ce sunt în regiunea Dorna—Dorna Vatra—Câmpulung—Vama—Gura Humorului pentru Bucovina, nordul Moldovei și nordul Basarabiei și anume din masivele de calcar dolomitic mai importante dela:

—Păltinoasa care prezintă avantajul că necesită cel mai scurt transport pe calea ferată spre Dărmănești fiind situat convenabil în fața stației Păltinoasa, ceea ce reduce costul materialelor prin suprimarea transportului dela exploatare la stația de expediție. În acest perimetru se poate desvolta actuala exploatare rudimentară prin înființarea unei stații de concasaj ce ar putea acoperi cel puțin 30% din cantitățile ce trebuiesc să fie ridicate din sudul Bucovinei.

—Pojorâta (fig. 11) unde actuala întreprindere pentru a mai putea funcționa necesită să deschidă noi fronturi de exploatare în masivele Adam și Eva ce au același material ca acel ce a fost exploatat până în prezent și anume calcar dolomitic. De asemenea această exploatare se poate organiza și desvolta pentru aceeași importanță ca aceea dela Păltinoasa.

—Valea Putnei (fig. 12) calcar, unde de asemenea se pot face instalații mecanice și de unde se pot acoperi o parte din nevoi.

—Alte masive ca acel dela Iacobeni ce se pot deschide și utiliza pentru a se produce piatră spartă necesară fie lucrărilor din localitățile unde se găsesc exploatările fie pentru lucrări mai îndepărtate.

Pentru restul suprafeței din zona I vor trebui să se deschidă cariere sau balastiere locale cu materiale a căror calitate va permite utilizarea lor în lucrările de drumuri și unde transportul până la lucrări devine convenabil.

În schița anexă Nr. 13 sunt indicate masivele din sudul Bucovinei, cari aflându-se în apropiere de calea ferată prezintă o situație convenabilă pentru a se deschide exploatări de piatră.

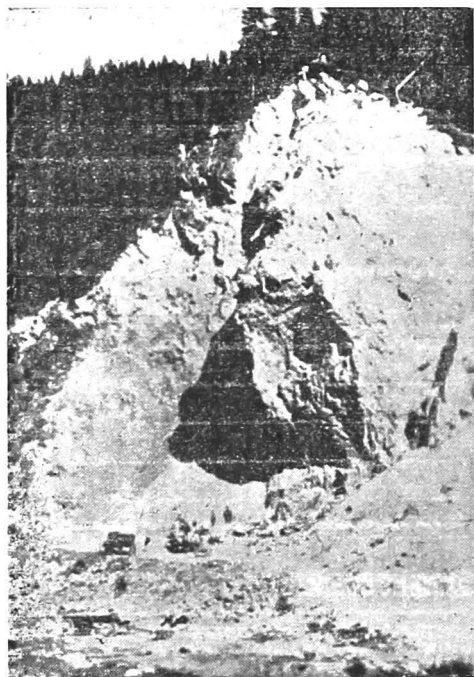


Fig. 12. — Valea Putnei.

Schia No. 13

REGIUNEA
DORNA BURCUT-VATRA DORNEI
CAMPULUNG-GURA HUMORULUI

Scara 1:300.000

LEGENDA

 Cariere

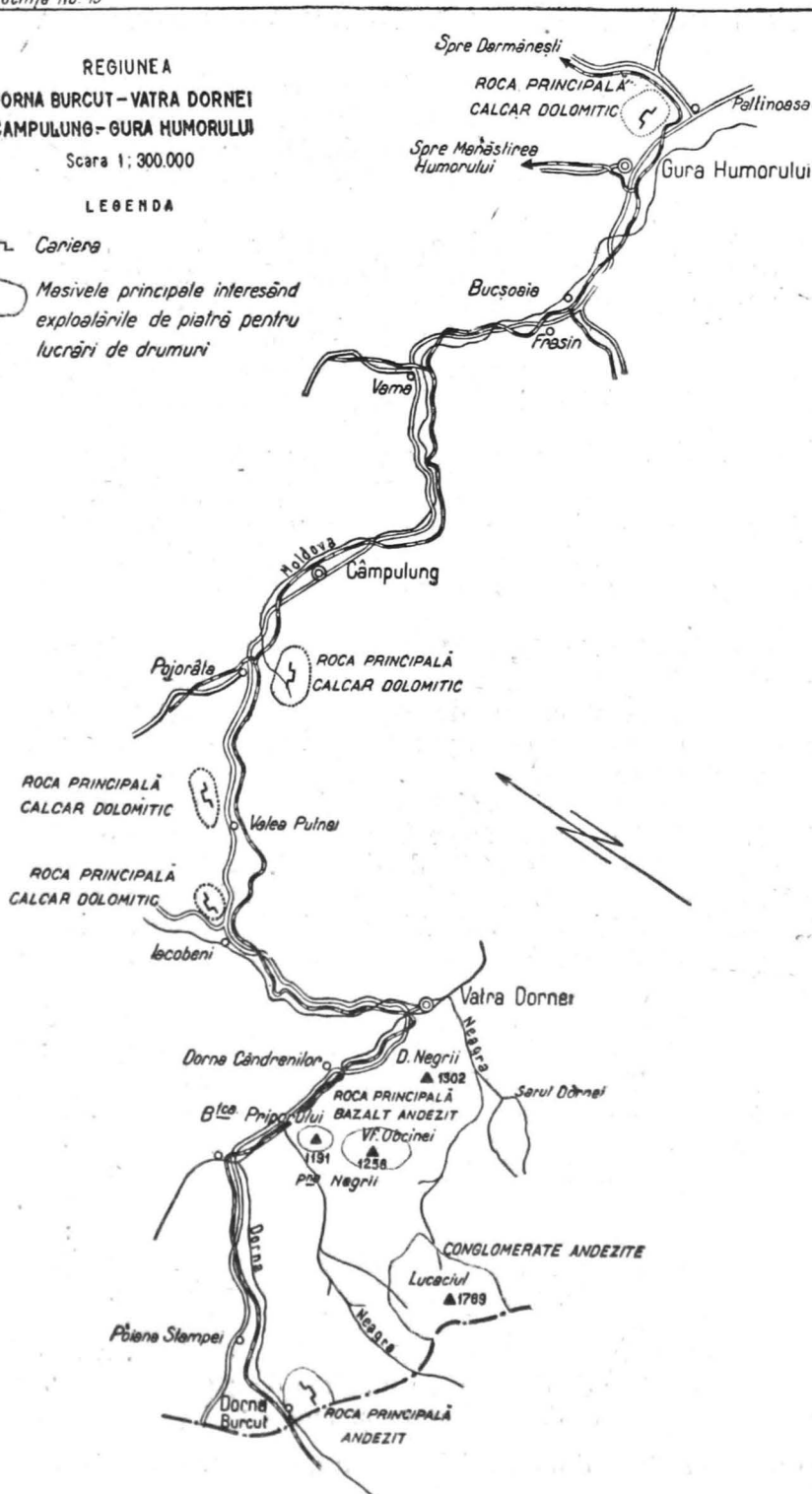
 Mesivele principale interesând
exploatarea de piatră pentru
lucrări de drumuri


Fig. 13.

CENTRUL DE EXPLOATARE B. — NORD-VEST DOBROGEA

În nord-vestul Dobrogei, în regiunea localităților Măcin, Greci și Turcoaia masivele eruptive mai importante cu roca principală granit, sunt: masivul Pricopanul în apropiere de Măcin; masivul dela Greci în vatra satului Greci; masivul Carol I și Piatra Roșie în apropiere de comuna Turcoaia.

Aceste masive sunt favorabile exploatărilor prin așezarea lor în apropierea Dunării la distanțe variind numai între 1,5 și 12 km, fapt ce soluționează convenabil transportul produselor până la punctele de încărcare în vase, dat fiind faptul că toate materialele produse în această regiune sunt transportate spre destinație pe Dunăre, până la portul cel mai apropiat de lucrările pentru care se fac aprovizionările.

Pe lângă masivele amintite, mai sunt iviri eruptive mai mult sau mai puțin importante ca acelea dela Văcăreni, Luncavița, Valea Taița, și Cănelar unde sunt deschise cuiburi pentru a se extrage piatră necesară intereselor locale, dar care nu pot fi luate în considerație în cadrul prezentului studiu din cauza distanțelor mari dela cariere până la malul Dunării.

Faptul că produse grele, a căror valoare este redusă în raport cu volumul și tonajul pot fi transportate în mod convenabil pe apă, aduce avantajul pentru acest centru de exploatare că expedițiile de materiale vor fi făcute pentru distanțe mult mai mari decât în cazul când transportul s'ar face pe căile ferate.

Această situație vine și în ajutorul regiunilor din sudul Munteniei și sudul Basarabiei ce sunt sărace în materiale minerale de orice natură ce pot fi folosite în lucrările de drumuri. Astfel dela exploatările din Dobrogea se pot utiliza materiale până în regiuni limitate de linia Zimnicea—Alexandria în sudul Munteniei și tot sudul Basarabiei până la depărtări de 350 km, fără ca prețul lor de vânzare să fie ridicat de costul transporturilor.

Zona aferentă de aprovizionare ce revine masivelor din nord-vestul Dobrogei și ivirilor din celelalte regiuni ale Dobrogei cuprinde: sudul Moldovei, sudul Basarabiei, Dobrogea, sud-estul Munteniei până în regiunea Zimnicea—Alexandria cu o suprafață de cca 84.611 kmp.

Datorită condițiilor favorabile de transport amintite și lipsei de masive eruptive în Basarabia, Moldova și Muntenia zona ce trebuie alimentată cu materiale din Dobrogea este cea mai întinsă.

Natura rocilor principale din acest centru de exploatare: granite grăunțos fibroase (gneisice), granit amfibolic (Granit de Greci), granodiorite, granit piroxenit, porfire hipabisale sau vulcanice.

Exploatarea din centrul Dobrogea de Nord trebuesc a se utiliza să producă cantitățile de materiale specificate în tabloul Nr. 4 sub litera B, necesare lucrărilor de drumuri în lungime de 4.470 km din zona II aferentă acestui centru de exploatare și anume:

a) Splituri de calitate din materiale eruptive, cca 1.600.000 mc

- b) Piatră spartă sau piatră brută de orice natură a
căror calități satisfac nevoile, din cariere înde-
părtate lucrărilor, cca 2.350.000 mc
- c) Piatră spartă, piatră brută sau bolovani de râu
locală, de orice natură a căror calități satisfac
nevoile, cca 6.000.000 »
- d) Piatră cioplită de natură eruptivă de toate sor-
turile, cca 40.000 vag. a 10 t

După suprafața zonei a II ce va fi alimentată dela carierele din Dobrogea se constată că în acest centru de exploatare vor trebui să se producă cele mai mari cantități de materiale în raport cu celelalte centre. Se vede deci că în Dobrogea trebuie să ia ființă cele mai importante industrii de piatră din țară a căror dezvoltare este necesară să fie dirijată în raport cu cerințele de satisfăcut.

Cantitățile de mai sus vor fi produse astfel:

Materialele granulate pentru stratul de uzură și piatra cioplită numai din masivele eruptive din împrejurimile localităților Măcin, Greci și Turcoaia a căror așezare, după cum s'a amintit este convenabilă transporturilor din cariere până la Dunăre pentru întreaga zonă, iar din masivul eruptiv ce se găsește în vecinătatea localității Camena numai pentru lucrările de drumuri din Dobrogea pentru care transporturile din această localitate sunt ieftine.

Materialele pentru lucrările stratului inferior, de fundație, acostamente etc. vor fi extrase din aceleași exploatare cât și din cariere al căror material nu este de natură eruptivă, însă cu o calitate ce satisface scopul pentru care este destinat. În această situație sunt un important număr de cariere în nordul Dobrogei la Iaccea, Tulcea, etc. ale căror produse vor putea de asemenea fi transportate pe Dunăre către punctele de întrebuințare cât și alte numeroase iviri ca acelea din jurul localităților Canara, Carol I, Lipnița, etc., și care au un interes mai mult local pentru lucrările din Dobrogea.

Prin faptul că din colțul de nord-vest al Dobrogei, unde sunt atât de răspândite rocele eruptive, a trebuit să se satisfacă cu materiale de calitate superioară lucrările de drumuri din o regiune destul de întinsă și datorită avantajului cel mai prezenta și transportul eficient pe Dunăre pentru materialele produse, în această regiune s'au înființat și s'au putut dezvolta exploatare importante de piatră ca acelea din masivele Pricopanul, Carol I, etc., ce se găsesc în imediată apropiere de Dunăre. În aceste părți însă datorită sistemelor de crăpături din roce, producția principală a fost de piatră spartă iar materialele cioplite numai în măsura în care planurile de despicare o puteau permite. De asemenea în aceste regiuni nu s'au înființat stații de granulare și sortare, acest material nefiind încă cerut în comerț.

Nu aceeași a fost și situația masivului eruptiv dela Greci unde roca principală este granitul amfibolic, « Granitul de Greci » ce este grăunțos cu grăunțele de 1—5 mm, de culoare violetă roșiatică, predominând culoarea alb a cuarțului. Datorită rocei ce se găsește în acest masiv și care este fin grăunțos cu fisurația astfel că se comportă în bune condi-

țiuni la fasonatul ei, deși transporturile până la depozitele de încărcare dela Malul Dunării sunt pe o distanță de 12—15 km, deci dificile și mai scumpe, totuși datorită calității și valorii produselor s'a dezvoltat în această regiune o deosebit de importantă industrie de piatră fasonată.

În afara celor amintite, în Dobrogea mai sunt și alte regiuni cu roce eruptive ce nu sunt puse în exploatare și care constituiesc de asemenea o importantă bogăție, cum sunt masivele din lungul drumului spre Tulcea. Așa începând dela Luicavița până în dreptul localității Isaccea se găsește o masă de roce bazice diabaze, care prin caracterul lor de roce, transformate secundar, se presupune că nu vor putea fi întrebuințate cu bune rezultate în îmbrăcămintile permanente, dar că se pot utiliza pentru a se obține un filler cu calitatea de a adera bitumul în cele mai bune condițiuni. Pentru punerea în valoare a acestui material sunt necesare cercetări speciale, cum bineînțeles mai trebuie făcute încercări asupra calităților tehnice din toate masivele cu roce de calitate bună. Studiile amintite trebuie făcute atât pentru masivele pentru care transporturile de materiale produse nu constituiesc o problemă, cât și pentru cele care azi nu interesează din cauza dificultăților de transport datorită depărtării lor de una din căile de comunicație convenabile.

În cadrul celor mai sus expuse și în urma cercetărilor și studiilor ce s'au făcut până în prezent, pe lângă exploatarea importante existente dela Măcin-Masivul Copcealău-Izvoare, din masivul Greci, dela Iacob Deal și Turcoaia, pentru a se asigura materialele necesare ce ar conduce la realizarea programului de construcții de drumuri, este nevoie a se mai deschide și a se mai organiza exploatarea de cariere dotate cu utilaj mecanic pentru a produce debitele necesare acoperirii nevoilor în masivele dela Greci și Turcoaia. Astfel:

a) La Greci, în perimetrele denumite « Carabalul » și cele învecinate, cu roca principală granit amfibolic precum și granodiorit, va trebui să se înființeze și să se desvolte o industrie a pietrei având ca program principal extragerea de piatră brută pentru a se produce materialele cioplite. Se presupune că din această regiune se vor putea expedia anual minimum 5.000—6.000 vagoane pavele de toate dimensiunile pentru a se acoperi atât nevoile lucrărilor de drumuri cât și ale lucrărilor de pavaje ce se execută în orașe. Prin faptul că numai un procent din piatra brută ce se extrage se comportă în bune condițiuni la cioplire și că dela fasonarea pavelelor, calapurilor, bordurilor, etc., rezultă iarăși o importantă cantitate de deșeuri, piatră de cea mai bună calitate, este economic și util ca să se înființeze și o instalație de sfărâmare și sortare pentru produs splituri ca anexă a industriei de confecționat piatră cioplită. În acest scop la poalele « Carabalului », așezată într'un punct favorabil a colecta materialele din întregul masiv, ca anexă exploatarea de piatră cioplită, se va putea construi o instalație sau două de sfărâmare și sortare cu debit anual de a satisface nevoile amintite și care vor fi alimentate cu piatră brută și cu deșeurile rezultate din cioplirea pavelelor. Scopul principal al acestor instalații va fi de a produce

numai splituri, un material mai scump și deci rentabil pentru a fi transportat dela distanțe mari la depozitele de încărcare dela malul Dunării.

În fig. Nr. 14 se poate vedea masivul eruptiv central din regiunea Greci denumit « Carabalul » în care sunt deschise azi cuiburi de exploatare pentru extras piatră brută necesară confecționării materialelor



Fig. 14. — Masivul eruptiv central « Carabalul » dela Greci.

cioplite și unde deșeurile provenite din cioplirea pavelor fiind aruncate în imediata apropiere au acoperit importante suprafețe de cel mai bun material. Datorită calității materialelor din acest masiv se prevede că se vor desvolta în viitor în aceste puncte importante exploatare.

b) La Turcoaia unde se exploatează masive cu roca principală granit și care prezintă cele mai avantajoase condițiuni de transport până la malul Dunării, punct de încărcare în vase.

Din masivele acestei regiuni se vor extrage materiale pentru a se produce în special piatră spartă și prin selecționare granulată, iar materialele fasonate numai în măsura în care roca va putea fi cioplită.

Pentru a se satisface cantitățile ce trebuiesc produse în Dobrogea pe lângă exploatarea particulare în funcțiune, în localitatea Turcoaia,

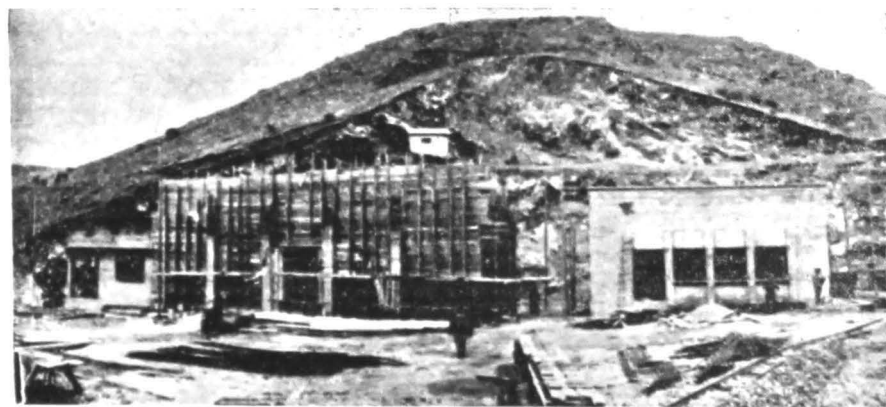


Fig. 15. — Vederea parțială a Carierei « Dealul Manole ».

buie extrase din Dobrogea de Nord așa că sunt necesare a se mai întreprinde studii pentru determinarea calităților tehnice și pentru stabilirea posibilităților de a se înființa noi exploataări în această regiune.

De asemenea sunt necesare studii pentru a se urmări variația calității materialelor din actualele întreprinderi cu scopul de a se asigura calitatea cerută de întrebuințarea materialelor și de a se desvolta programul exploatărilor în vederea sporirii debitelor.

Schița Nr. 16 cuprinde masivele exploatărilor importante din regiunea Măcin-Turcoaia favorabil așezate lângă Dunăre pentru a fi exploataate.

Pentru a se asigura restul materialelor de piatră încă necesare construcției de drumuri și despre care s'a amintit că vor putea fi de orice natură numai calitatea lor să fie corespunzătoare scopului, vor trebui făcute cercetări speciale cu atât mai mult cu cât această zonă marcată cu Nr. 2 este foarte săracă chiar în materiale sedimentare de calitate. Așa spre exemplu județe ca Ialomița, Vlaşca și partea de sud din Ilfov sunt lipsite complet de orice fel de materiale de piatră și va trebui ca lucrările de drumuri din această parte să fie alimentate cu piatră ce se va aduce din carierele îndepărtate, depășindu-se în acest caz cota de 25% care s'a luat în acest studiu ca medie pentru materialele ce urmează a fi aprovizionate dela distanțe mari.

【CENTRU DE EXPLOATARE C. RACOȘ—BOGATA OLTEANĂ— COMANA DE SUS

Plecând dela Racoșul de Jos spre sud către comunele Horghiz-Comana, găsim o zonă eruptivă constituită din bazalte prezentând intercalațiuni de altă natură. Această regiune formează partea sudică a masivului Harghitei și este unicul centru din acest masiv de unde se mai pot extrage materiale pentru stratul de uzură al lucrărilor de drumuri.

Masa importantă a acestor iviri este constituită din:

—Masivul dela Racoșul de Jos ce este exploatat de mulți ani pentru produse de piatră ce sunt expediate până la mari depărtări.

—Înălțimile dela nord-vestul comunei Bogata Olteana având o lungime de circa 1,5 km în lungul râului Olt și la numai circa 200 m depărtare de Olt, în întregime împădurit și din care nu s'au făcut exploataări cu excepția câtorva descoperiri din care locuitorii și-au extras piatra necesară trebuințelor locale.

—Din depozitele ce se găsesc de o parte și de alta a drumului național Brașov-Sighișoara la km 381—383, și în lungul pâraului Bogata până în apropierea comunei Horghiz în care sunt pornite mai multe exploataări ce au fost părăsite înainte de a se fi deschis fronturi mai importante și din care s'au extras materiale atât pentru lucrări de utilitate publică cât și pentru nevoile locale.

—Din masivul de lângă Comana de Sus unde este deschisă o carieră pentru interese locale.

O exploatare în condițiuni tehnice nu s'a făcut decât pentru roca dela Racoșul de Jos unde s'a putut desvolta datorită căilor ferate ce trec prin apropierea masivului, dând astfel posibilitatea de a se expedia

materiale și pentru lucrările mai îndepărtate. Situația nu este tot atât de favorabilă și pentru cele trei iviri amintite cari necesită transporturi lungi și costisitoare pentru a se aduce materiale până la cel mai apropiat punct de cale ferată. Așa va fi nevoie de a se construi un funicular sau cale ferată îngustă pe o distanță de 3 km cu un pod peste râul Olt pentru exploatarea ce eventual s'ar deschide și desvolta în apropierea satului Bogata Olteana, iar pentru cele din înălțimile ce urmăresc drumul național Brașov-Sighișoara, cale ferată îngustă în lungime de circa 11 km până la gara Rupea. Pentru masivele și ivirile mai îndepărtate din această regiune nu se mai pune deocamdată problema exploatarea din cauza distanțelor mari până la căile de comunicație existente.

În schița Fig. Nr. 17 sunt indicate ivirile din regiunea Racoș-Bogata Olteana despre care s'a vorbit.

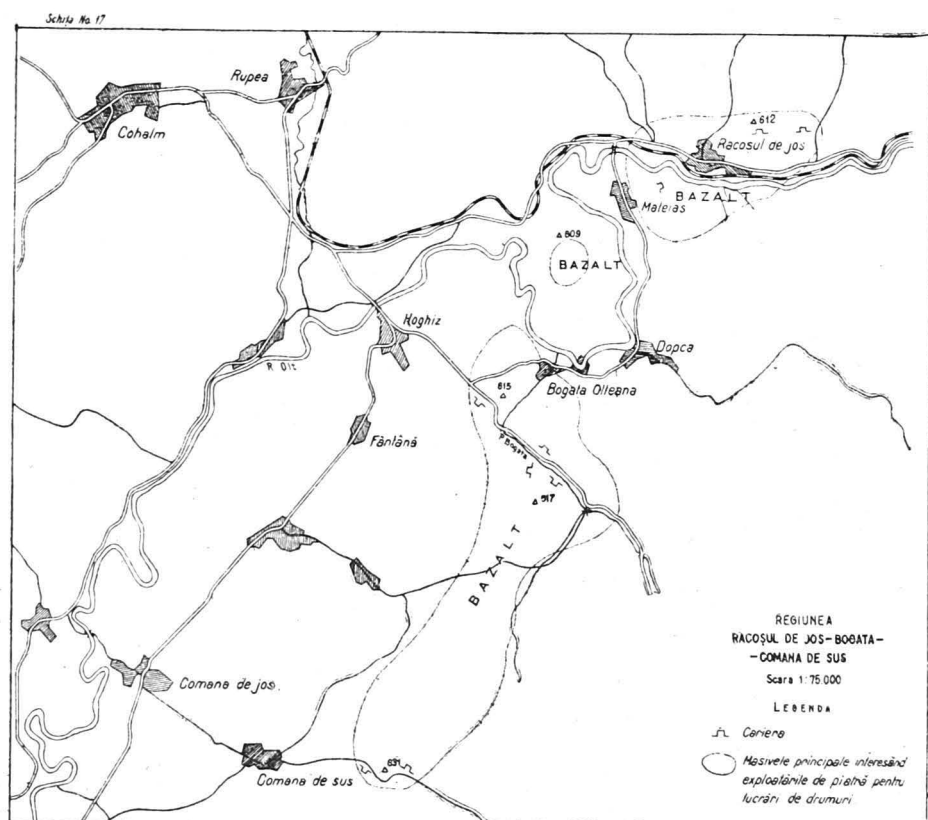


Fig. 17.

Studii speciale pentru determinarea calităților tehnice ale materialelor din regiunea Bogata Olteana-Hoghiz-Comana de Sus în general nu au fost făcute și sunt necesare într-un cânt din această regiune urmează a se extrage materiale pentru lucrările de drumuri dintr-o zonă destul de importantă.

Natura materialului, rocă bazică, bazalt, material de excelentă calitate fapt constatat din sfărâmăturile rezultate dela exploatări vechi la care muchiile sunt încă ascuțite ceea ce denotă marea rezistență la forțele de descompunere a intemperiiilor. Pe lângă varietățile foarte rezistente la intemperii se găsesc în regiunea Bogata Olteana, frecvent, în aceleași cariere și roce de bazalt care se descompun, cu muchiile rotunjite, ceea ce dovedește că sunt mai puțin rezistente la intemperii, precum și roce acoperite cu mici pete în formă de stelută, de culoare albă cenușie, în jurul cărora roca se desface în grus cu muchii netede ori în nisip. Varietatea descrisă denumită «arse de soare», nu este bună pentru nicio întrebuințare tehnică, însă, cu experiență, se poate ajunge ca această varietate să fie deosebită chiar în carieră, de rocele de bună calitate din punct de vedere tehnic și astfel să se poată deschide în viitor exploatări importante chiar în perimetre cu asemenea materiale.

Zona aferentă de aprovizionare pentru centrul de exploatare ce este necesar a se desvolta în regiunea Răcoș-Bogata Olteana-Hoghiz-Comana, cuprinde o suprafață de 15.650 kmp și se întinde până în regiunea Ploiești-Sibiu-Mediaș deservind o rețea de drumuri în lungime totală de circa 900 km.

Necesitățile de materiale de piatră pentru această zonă Nr. III ce sunt de acoperit și anume cele de natură eruptivă din centrul industrial ce urmează a se desvolta și utila în regiunea Răcoș-Comana precum și cele de altă origină ce se vor extrage din localitățile unde se execută lucrările sunt specificate în tabloul Nr. 4 sub C după cum urmează:

- | | |
|--|--------------|
| a) Splituri de calitate din materiale eruptive, circa ... | 319.400 mc |
| b) Piatră spartă sau piatră brută de orice natură a
căror calități satisfac nevoile, din cariere îndepăr-
tate lucrărilor, circa | 470.000 mc |
| c) Piatră spartă, piatră brută sau bolovani de râu
—locală— de orice natură a căror calități satisfac
nevoile, circa | 1.200.000 mc |
| d) Piatră cioplită de natură eruptivă de toate sortu-
rile, vagoane a 10 tone circa | 8.000 vag. |

După cum s'a arătat mai sus din întreaga regiune eruptivă amintită nu se scot acum materiale decât dela Răcoș unde funcționează o exploatare destul de veche după un program și în condițiuni tehnice satisfăcând scopului de a produce în special materiale pentru lucrările de drumuri, utilizate cu instalații mecanice de sfărâmare și sortare pentru toate sorturile de materiale, având în programul de fabricație și confecționarea de materiale cioplite.

În fig 18 se poate vedea frontul principal al exploatării Răcoș. Cantitățile importante de materiale eruptive necesare fie pentru lucrările stratului de uzură, fie numai pentru stratul inferior din suprastructura unui drum determină ca în viitor actualele exploatări să fie dezvoltate deschizându-se eventual, după corespunzătoare studii tehnice și de economie și centre de exploatare în partea stângă a râului Olt în ivirile de bazalt descrise.

În ceea ce privesc materialele specificate la punctul C stabilite a fi aprovizionate fie din cariere locale, fie din balastiere, se poate ajunge la soluții convenabile după studiul regiunii unde se execută lucrarea, ținându-se seamă de a se respecta în primul rând condițiunile de calitate și a se ajunge la transporturi minime. Este de remarcă faptul că numeroasele iviri de natură sedimentară și metamorfice din această zonă vor permite o aprovizionare abundentă și convenabilă cu materiale locale.

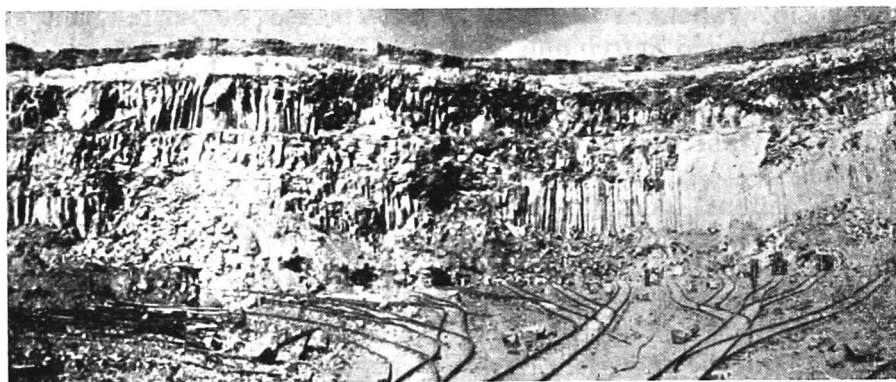


Fig. 18. — Front principal al exploatărei « Racoș ».

Datorită proprietății că lianții bituminoși aderă în cele mai bune condițiuni de rocele bazice se presupune că întrebuințarea bazaltelor din regiunea eruptivă ce va forma acest centru va depăși cu mult zona Nr. III de influență determinată de costul transporturilor, acest material fiind utilizat și la lucrări mai îndepărtate indiferent distanțele de transport așa că producția acestui centru se prevede că va fi cu mult mai mare decât aceea preconizată.

Și pentru acest centru ca și pentru toate celelalte sunt necesare studii pentru a se urmări variația calității materialelor ce sunt extrase azi, cu scopul de a se asigura o bună calitate cât și pentru a se avea elementele pentru stabilirea programelor de dezvoltare ulterioară a exploatărilor în vederea sporirii debitului, studii ce trebuiesc extinse pentru a se asigura elementele necesare deschiderii de noi perimetre.

CENTRUL DE EXPLOATARE D. IUTI—OGRADINA—MEHADIA—TEREGOVA

De o deosebită importanță vor fi de asemenea și exploatările ce trebuiesc a se deschide în seria masivelor de origine eruptivă din zona Cazane-Mehadia-Teregoa, prin faptul că până la o eventuală deschidere a unor exploatări în masivele eruptive din valea Jiului, din aceste masive vor trebui să fie satisfăcute cu materiale eruptive toate lucrările de drumuri din Muntenia regiunea dela vest de limita Zimnicea-Ale-

xandria-Pitești și din întreaga Oltenie, pe lângă produsele ce vor fi utilizate la lucrările locale.

Din acest centru nu s'au făcut până azi exploatări întinse pe bază de programe tehnice și cu instalații mecanice ce ar satisface prin debitul lor cerințele lucrărilor de drumuri, iar cele existente s'au limitat numai la extrageri de materiale pentru redusele cerințe ale locuitorilor și nevoilor autorităților locale; mai importante fiind exploatările de granit dela Ogradina care s'au dezvoltat ceva mai mult prin faptul

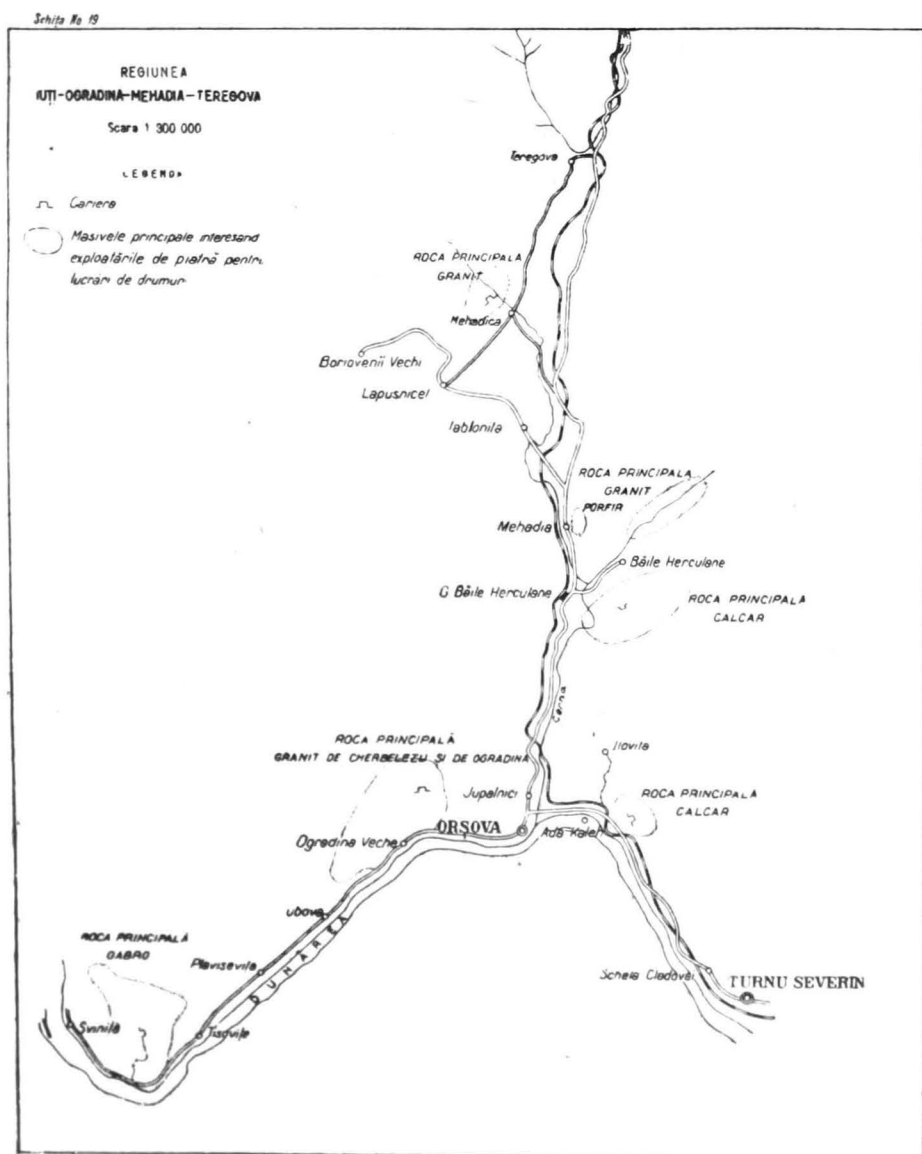


Fig. 19.

că masivul este în imediata apropiere a Dunării, astfel că produsele au putut fi transportate mai ieftin cu vasele pe Dunăre.

De asemenea de o deosebită valoare prin așezarea sa este și masivul eruptiv din comuna Mehadia care a fost exploatat într-o redusă măsură numai pentru lucrările de definitivarea drumului național din regiunea Orșova—Topleț—Băile Herculane.

În schița Nr. 19 sunt trasate masivele eruptive și sedimentare principale din regiunea Iuți—Mehadia—Ogradina—Teregoва, interesând exploatările de piatră pentru lucrările de drumuri.

Se mai amintesc posibilitățile de a se produce materiale pentru lucrările de drumuri prin înființarea de exploatări în ivirile tăiate de pârâul Mehadica. Materialele produse în cea mai apropiată carieră ce se va putea deschide vor trebui să fie transportate pe cale ferată îngustă pe o distanță de cel puțin 20 km până la drumul principal sau până la punctul de cale ferată cel mai apropiat.

În general regiunea nu este cercetată cu scopul de a se deschide exploatări pentru a se extrage materiale de construcție ale drumurilor, și nici nu s'au făcut studii de detaliu pentru stabilirea calităților tehnice ale pietrei din masivele și ivirile eruptive din această regiune.

Natura roci principale granit, gabbro precum și numeroase iviri sedimentare cu așezarea convenabilă pentru a fi exploatare.

Zona aferentă pentru acest centru de exploatare indicat cu Nr. IV cuprinde o suprafață de 43.232 kmp cu 2665 km de drumuri.

Transporturile de materiale din acest centru pot ajunge până în regiunea Zimnicea—Alexandria—Pitești, pentru cele din regiunea de sud a Munteniei și Olteniei, efectuându-se cu vasele pe Dunăre.

Materialele ce vor trebui să fie produse în industriile ce se vor deschide și desvolta în regiunile amintite — cu excepția celor locale care se vor obține după posibilitatea din regiunile unde se execută lucrările, — sunt trecute în tabloul Nr. 4 sub D și anume:

- | | |
|--|--------------------|
| a) Splituri de calitate din materiale eruptive, cca. | 956.280 mc |
| b) Piatră spartă sau piatră brută de orice natură a căror calități satisfac nevoile, din cariere îndepărtate lucrărilor, cca | 1.410.000 » |
| c) Piatră spartă, piatră brută sau bolovani de râu — locală — de orice natură a căror calități satisfac nevoile, cca | 3.600.000 » |
| d) Piatră cioplită de natură eruptivă de toate sorturile, cca | 24.000 vag. a 10 t |

Din perimetrele amintite cel dela Mehadia este de absolută nevoie a se deschide și utiliza cât mai neîntârziat pentru a se satisface cu materiale de calitate în special lucrările din vestul Munteniei și Olteniei. Este de notat faptul că deschiderea unei exploatări în masivul de origine eruptivă din Mehadia mai prezintă avantajul față de celelalte că necesită cele mai reduse investiții în utilizarea cu mijloace necesare pentru a transporta materialele până la punctul de încărcare în vagoane.

În măsura în care materialele produse se vor putea transporta în condițiuni mai convenabile pe apă se vor desvolta și actualele exploataări de granit dela Ogradina după ce se vor fi întocmit studiile de detaliu pentru stabilirea calității și determinarea naturii lucrărilor la care se vor putea utiliza.

În vederea deschiderii sau dezvoltării și a celorlalte exploataări ce au fost amintite sau a unora ce se vor mai găsi convenabile prin așezarea lor față de căile principale de transport vor fi necesare, a se extinde studiile de detaliu și pentru aceasta.

Asupra posibilităților de aprovizionare cu roce sedimentare sau metamorfice de calitate ce ar satisface condițiunile ce se cer în lucrările de drumuri, la părțile la care se pot admite astfel de materiale, nu este necesar a se face mențiuni speciale, deoarece se găsesc în regiunea bănățeană amintită ca și în regiunea Turnu Severin—Vârciorova—Orșova. Suficiente masive convenabil așezate atât față de calea ferată cât și față de Dunăre.

CENTRUL DE EXPLOATARE E. BRETEA—BRANIȘCA — VÂRFURI—SEBEȘ

Pe teritoriul Bretea și Branișca la vest de Deva, în apropierea liniei ferate Deva—Arad și a râului Mureș se găsesc masive de roce de origine vulcanică, andezite-bazalte în care sunt deschise cariere ce au un singur program de exploatare și anume de a produce materiale pentru construcții de drumuri. Așa în masivul Branișca există o exploatare veche, utilată mecanic alături de care recent s'a mai montat o nouă instalație al cărei debit este mult mai mare decât al celei dintâi, procurându-și piatra brută din același front de lucrări. În măsura în care exploatarea dela Branișca nu va mai putea să satisfacă cu materiale cerințele lucrărilor de drumuri va trebui să se studieze și să se deschidă în viitor o nouă exploatare în masivul dela Bretea Mureșeana, în aceleași condițiuni de exploatare ca acelea dela Branișca, cu excepția transportului pe distanța de cca 3 km până la calea ferată, masiv pentru care azi nu sunt încă făcute studii în vederea determinării caracteristicilor roci.

În fig. 20 sunt cele două instalații de concasare și sortare cu frontul de exploatare dela Branișca.

În partea de vest a bazinului Hălmagiu, în masivul eruptiv tăiat de Crișul Alb, pe teritoriu Vârfurile sunt dezvoltate mai multe exploataări de piatră majoritatea aparținând instituțiilor publice printre care cele mai importante sunt ale Căilor Ferate și Direcțiunii Generale a Drumurilor. Aceste exploataări prezintă avantajul de a fi situate în apropiere de linia ferată Arad—Brad.

De asemenea sunt importante din punct de vedere al producției și exploataările particulare de piatră existentă în regiunea Sebeș.

Datorită faptului că produsele din acest sector nu pot fi trimise pe calea ferată direct și spre sud-est din lipsa unei legături feroviare între Brad și Deva ci numai cu un mare ocol pela Arad, producția a

fost limitată de cerințele lucrărilor din regiunea carierelor, la cele dela vest până la Salonta—Arad și la cele din nord.

Roca exploatată în Carierele Vârfuri — andezit cu augit — cu structură porfirică cu fenocristale de feldspat plagioclaz și augit, are masa fundamentală hipocristalină formată din microlite de feldspat, mai puțin microlite de augit și puțin masă sticloasă. Roca este proaspătă și aparține tipului bazic.

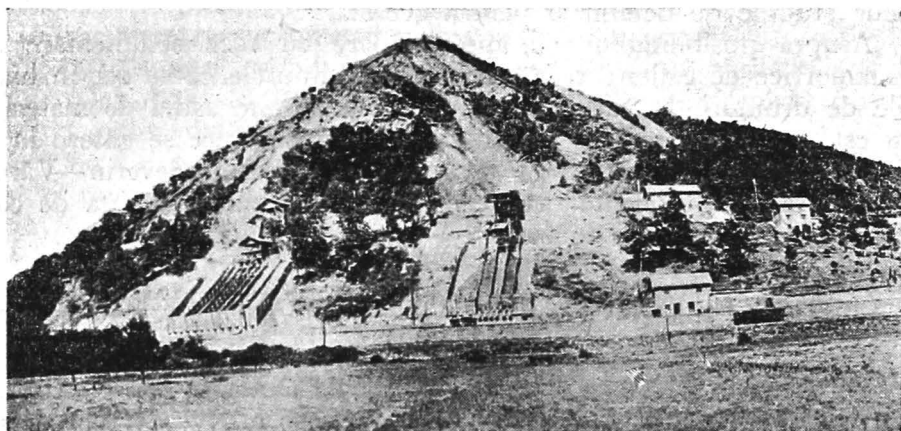


Fig. 20. — Exploatarea Branișca

Deși roca amintită prezintă cele mai bune calități pentru a fi utilizată în lucrările de drumuri, totuși zona aferentă Nr. V pentru acest centru de exploatare nu cuprinde decât o suprafață de 33.973 kmp cu o rețea de drumuri de 1.750 km lungime din cauza numărului mare de masive și iviri de origine eruptivă din această parte a țării, limitându-se astfel la regiunile până la care transporturile permit a se face aprovizionări cu materiale din centrele de exploatare cele mai apropiate.

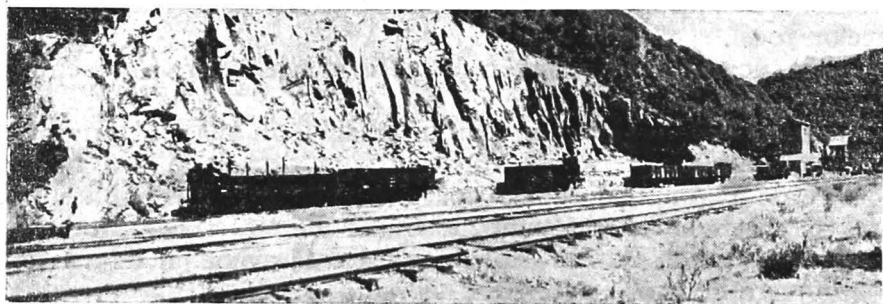


Fig. 21. — Exploatarea C.F.R. Vârfurile.

În exploatarea din această regiune ca de altfel în toate celelalte centre trebuie să se producă atât materiale din roce eruptive de cali-

tate, pentru construcția stratului de uzură al drumurilor, cât și pentru celelalte părți din suprastructura unui drum în cazul când nu se pot găsi materiale corespunzătoare în apropierea șantierelor lucrărilor ce s'ar putea extrage din masive sau balastiere ale căror materiale au o calitate ce permit utilizarea lor.

În fig. 21 este frontul de exploatare C.F.R. din Vârfuri iar în fig. 22 Exploatarea Direcțiunii Generale a Drumurilor din cariera Biserica Naului — Vârfuri, unde se lucrează în mod special materiale cioplite.

În tabloul Nr. 4 sub litera E sunt trecute cantitățile necesare pentru zona V ce trebuiesc extrase din acest centru de exploatare și anume:

- | | |
|--|--------------------|
| a) Splituri de calitate din materiale eruptive, cca. | 630.000 mc |
| b) Piatră spartă sau piatră brută de orice natură a
căror calități satisfac nevoile, din cariere în-
depărtate lucrărilor, cca | 925.000 » |
| c) Piatră spartă, piatră brută sau bolovani de râu
— locală — de orice natură a căror calități sa-
tisfac nevoile, cca | 2.360.000 » |
| d) Piatră cioplită de natură eruptivă de toate sor-
turile, cca | 16.000 vag. a 10 t |

Cantitățile de materiale amintite ce trebuiesc a fi neapărat de ori-
gină eruptivă vor fi produse în actualele întreprinderi de
piatră dela Branișca — Vârfuri — Sebiș și care vor trebui să
fie dezvoltate pentru a putea acoperii toate nevoile de piatră
spartă, granulată și cioplită, deschizându-se eventual alte
exploatări noi.

Problema procurării celor-
lalte materiale încă necesare
lucrărilor de drumuri este mult
simplificată deoarece în această
parte sunt suficiente masive cu
roce ce pot satisface condițiunile
calitative. Așa numai pentru
sectorul spre Arad se vor utiliza
materialele ce se pot extrage
din cuiburile ce sunt deschise
în lungul drumului național
Deva — Arad, dintre care se
menționează: Vărădia de Mureș
la km 82 al amintitului drum
cu roca bazalt-andezit de co-
loare gris albastru; Bătuța la
km 68 al aceluiași drum cu un material calitativ mai inferior dar



Fig. 22. — Exploatarea Direcțiunii Generale a Drumurilor Vârfurile.

admisibil; Soimoș la km 36, cu roca granitit, precum și alte numeroase exploatări de unde extragerile se fac actualmente atât pentru nevoile locuitorilor cât și pentru interese generale.

Schiză No. 23

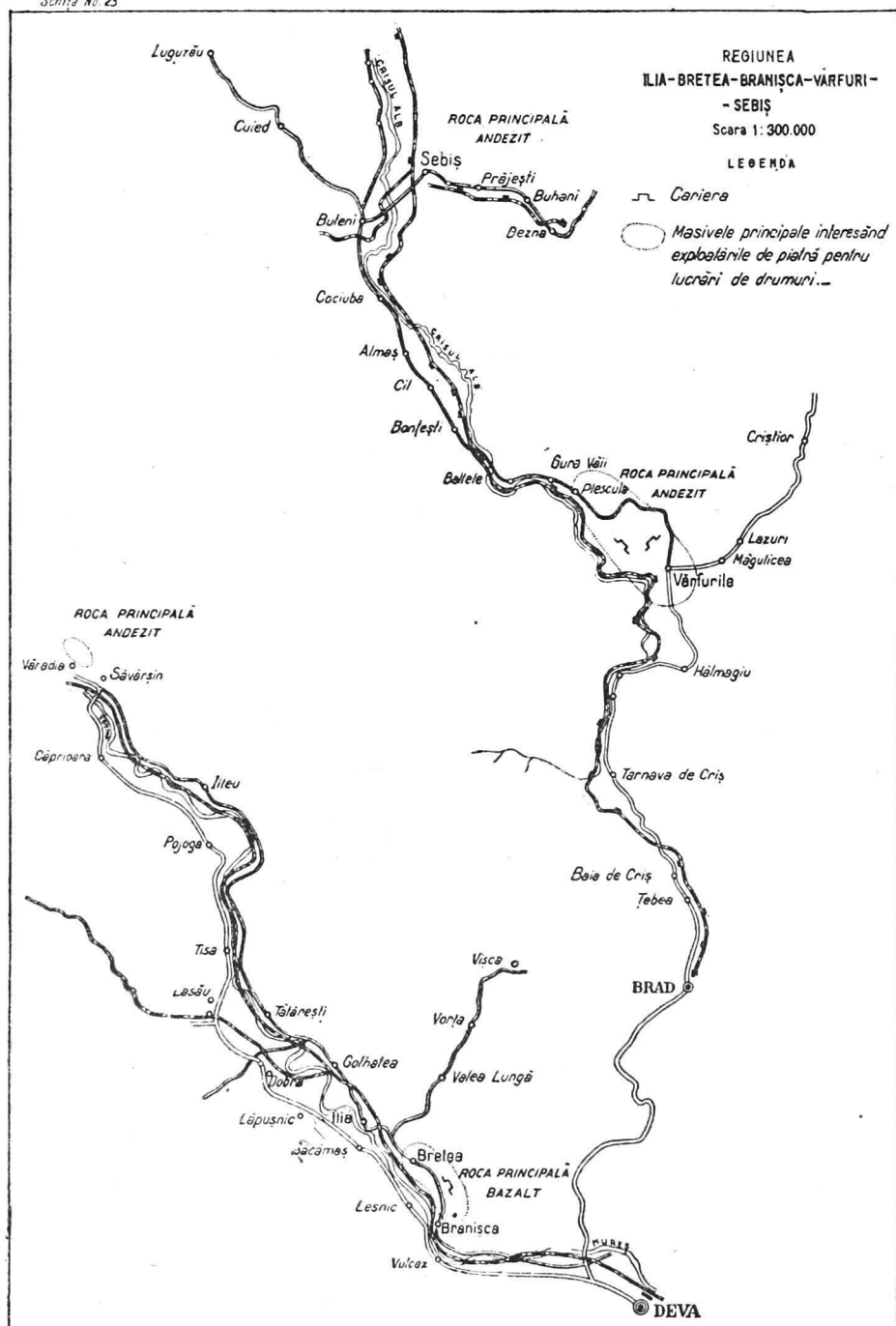


Fig. 23.

În schița Nr. 23 a regiunii Bretea—Hălmagiu—Vârfuri—Sebiș sunt trasate masivele importante de roce a căror exploatare interesează lucrările de construcții și întrețineri de drumuri din zona V.

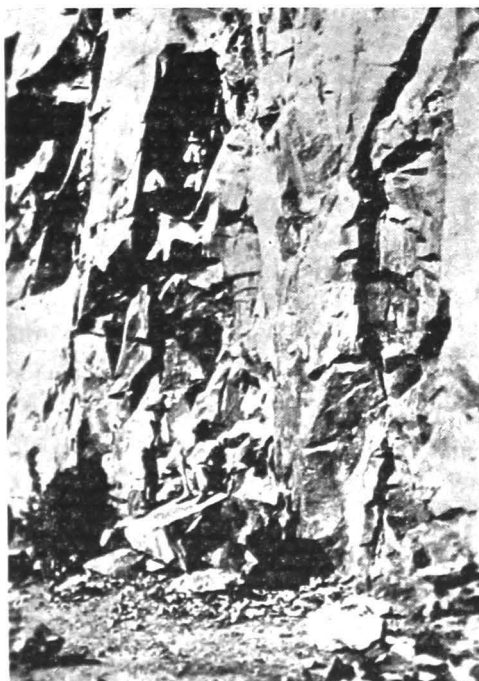


Fig. 24. — Activitatea în cariera « Vârfuri ».

CENTRUL DE EXPLOATARE F. MOLDOVA VECHÉ—OCNA DE FIER— BOCȘA MONTANĂ—SANOVÎȚA

Dintre centrele de exploatare ce trebuie să mai fie organizate pentru a se asigura materialele de construcția drumurilor figurează și exploatarea actuală și cele ce se vor mai deschide în masivele și ivirile eruptive din Regiunea Moldova Veche—Ocna de Fier—Bocșa Montană—Sanovița.

Acest centru, prin cantitățile reduse ce trebuie să fie produse este cel mai puțin important din punct de vedere al exploatării, deși masivele eruptive sunt destul de numeroase și favorabil așezate unor exploatare convenabile.

Natura materialelor din această regiune, ce interesează în primul rând lucrările de drumuri: roce granitice, cu grăuntul fin și deseori porfirice, granodiorite cu grăuntul mijlociu, gabrou.

Sunt de menționat din această regiune actualele exploatare cu instalații mecanice dela Maidan lângă Oravița, Sanovița etc. și numeroase altele în care se lucrează mai mult pentru a se satisface nevoile locale.

Pentru reușita lucrărilor din această regiune sunt de întreprins și desăvârșit studii pentru a se stabili masele de roce eruptive ce prezintă condițiuni avantajoase unei exploatare din punctul de vedere al transporturilor până la una din căile de comunicație principală. De asemenea mai sunt necesare a se mai desăvârși și studiile în vederea stabilirii calităților tehnice a materialelor precum și pentru a fixa felul produselor ce se vor executa în diferitele cariere în raport cu necesitățile lucrărilor.

În special pentru acest centru de exploatare este nevoie de un studiu și de un program de ansamblu al exploatărilor pentru a se stabili măsura în care exploatarea din acest centru vor influența pe acelea din centrele învecinate cu scopul de a se putea stabili amploarea ce trebuiește dată acestuia.

În general industriile ce se vor desvolta și care se vor mai deschide în această zonă Nr. VI vor trebui să satisfacă cu materiale lucrările de drumuri ce se vor executa pe o suprafață de 12.432 kmp cu o rețea de drumuri în lungime de 710 km și pentru care va fi nevoie:

- | | |
|--|-------------------|
| a) Splituri de calitate din materiale eruptive, cca. | 255.000 mc |
| b) Piatră spartă sau piatră brută de orice natură a
căror calități satisfac nevoile, din cariere în-
depărtate lucrărilor, cca | 375.000 » |
| c) Piatră spartă, piatră brută sau bolovani de râu
— locală — de orice natură a căror calități sa-
tisfac nevoile, cca | 960.000 » |
| d) Piatră cioplită de natură eruptivă de toate sor-
turile, cca | 6.000 vag. a 10 t |

În ceea ce privesc materialele cioplite, datorită cantităților reduse ce pot fi aduse din exploatare mai îndepărtate, producerea lor pentru a se acoperi nevoile acestei zone nu constituie o problemă de soluționat.

Pentru zona VI înființarea acestui centru de exploatare va asigura materialele de calitate superioară ce vor fi utilizate la lucrările de drumuri pentru stratul de uzură, celelalte materiale ce mai sunt încă necesare pentru suprastructura drumurilor putând fi obținute destul de ușor, datorită numeroaselor masive și iviri de roce din această parte a Banatului, la un cost puțin ridicat.

Acest studiu cuprinde în linii generale posibilitățile de a se produce materialele de piatră naturală, în special de origine eruptivă, necesare lucrărilor de drumuri, și este necesar ca pe bază de studii speciale să se determine posibilitățile fiecărei exploatare în ceea ce privește felul produselor, ceea ce voi arăta în cadrul unor expuneri separate, rezultatele ce s'au obținut și concluziile ce vor fi trase pentru fiecare centru de exploatare în parte.

GEWINNUNG VON NATÜRLICHEM GESTEIN IN RUMÄNIEN ZUR DECKUNG DES FÜR DEN AUSBAU DER WICHTIGSTEN STRASSEN NÖTIGEN BEDARFES

Es wird das Problem der Deckung des Bedarfes an Gesteinsmaterial vulkanischen Ursprungs für den Ausbau eines mit permanenter Decklage versehenen Strassennetzes von 14.000 km Gesamtlänge, das dem internationalen und Landeshauptverkehre dienen soll, behandelt.

Bei einem solchen Strassen etz entfallen 0,835 m Strassenlänge auf den Kopf der Bevölkerung, beziehungsweise 57 m auf je 1 km² der Gesamtoberfläche des Landes.

Für dieses Hauptstrassennetz wurde die Höchstmenge von Gesteinsmaterial, das für die Durchführung der Ausbaurbeiten der internationalen Verbindungswege und der wichtigsten Verkehrswege des Landes, sowie für die Befestigung der Decklage der betreffenden Strassen nötig wäre, bestimmt. Auf Grund eines ausführlichen Studiums dieses Problems wurde als Ergebnis festgestellt, dass die hierfür herzustellende Gesamtmenge an Gesteinsmaterial jedweder Eigenschaft und Grösse, die für Strassenbauzwecke zulässig sind, 31.000.000 m³ beträgt.

Diese bedeutende Menge Gesteinsmaterial erfordert die Ausarbeitung eines Durchführungsprogrammes, das sich auf mindestens 15 Jahre erstrecken muss.

Die für die Durchführung des 15-Jahresprogramms notwendigen Finanzmittel, bei Zugrundelegung der gegenwärtigen Verkaufspreise in den Steinbrüchen, die infolge des Kriegszustandes Schwankungen unterliegen, würden sich auf 23.950 Millionen Lei belaufen, in welcher Summe nur die Beschaffungskosten des Steinschlages und der Pflastersteine im Steinbruch inbegriffen sind und zu denen noch die Zufuhr dieses Gesteinsmaterials zu den Arbeitsstellen, die Anschaffungskosten der übrigen noch nötigen Baustoffe, sowie die eigentlichen Bauherstellungskosten hinzukommen.

Anbetrachts der Verteilung des in Rumänien vorkommenden Gesteins vulkanischen Ursprungs sind die obengenannten Mengen aus sechs Gewinnungsstätten zu beschaffen u. zw.:

- Dorna Borcut—Bâta Priporului für:
die Bucovina, Nord-Basarabia und Moldova mit Ausnahme ihres Sütteils.
- Nord-Vest-Dobrogea für:
Süd-Basarabia, Süd-Moldova, Dobrogea und Muntenia bis in den Bereich von Alexandria—Târgoviște.
- Racoș—Bogata Olteana für:
den Bereich der sich bis Ploști—Câineni—Sibiu—Blaj erstreckt.
- Ogradina—Mehadia für:
das südöstliche Banat, Oltenia und den übrigen Teil von Muntenia, der nicht vorteilhaft mit Materialien aus der Dobrogea oder Racoș versorgt werden kann.
- Branișca—Vârfuri für:
den dem Westgebirge angehörenden Teil vom Ardeal und das nördliche Banat.
- Moldova Veche—Ocna de Fer—Bocșa Montana für:
das südwestliche Banat.

In einem Teil der vorerwähnten Gewinnungsstätten bestehen gegenwärtig Einrichtungen zur Erzeugung von Gesteinsmaterial, die jedoch den Bedarf an solchen Baustoffen nur im beschränkten Masse decken können, so dass für die in Zukunft als nötig festgestellten Gesteinsmengen neue wichtige Einrichtungen geschaffen werden müssen.

Dies gilt insbesondere für die Gewinnung von Gesteinsmaterial vulkanischen Ursprungs für die obere Deckschicht der auszubauenden Strassen.

Ebenso, mit Hinsicht auf die grossen Mengen, erscheint auch das Problem der Versorgung mit den für die Decklage der auszubauenden Strassen noch nötigen anderen Gesteinsmaterialien wichtig. Es wird vorausgesetzt, dass dieselben, dank der Verteilung der Umwandlungs- und Ablagerungsgesteine, zu 75% aus örtlichen Steinbrüchen und Schottergruben gewonnen werden können, so dass nur 25% aus entfernteren Steinbrüchen herbeigeschafft werden müssen, wobei angenommen wird, dass die letzteren ebenfalls in den obengenannten Gewinnungsstätten für Gestein vulkanischen Ursprungs gelegen sind.

CAUCIUCUL SINTETIC ȘI POSIBILITĂȚI NAȚIONALE

de Dr. GEORGE IOANID și Inginer AUREL DRĂGĂNESCU

Una din principalele materii prime din lume, cauciucul, a fost și va fi o problemă pentru multe din țările neproducătoare și chiar pentru cele care îl dețin astăzi.

Este o greșală să se afirme că problema cauciucului sintetic este o problemă pur de moment, adică nu ar interesa decât în conjunctura actuală, după război ea trecând pe plan secundar. Intr'adevăr, multe din calitățile cauciucurilor sintetice sunt diferite, superioare celui natural, deci prin amestecuri se pot obține calități superioare de cauciuc, iar prețul pentru unele țări care dispun de materii prime, cum sunt: România, America, Rusia, etc., revine, dacă nu inferior, cel puțin egal.

Pentru a intra în subiectul propriu zis și a ne putea da seama de însemnătatea și posibilitățile unor realizări industriale la noi în țară în acest domeniu, vom căuta să trecem întâi în revistă date mai importante din istoricul și chimia cauciucului natural.

Primii pioneri sosiți prin regiunile tropicale ale Americii, Brazilia, Guiana, etc., au găsit aci un material nou, plastic cu oarecare elasticitate și impermeabil, pe care indigenii îi preparau prin coagularea sucului unor arbori numiți Hevea. Această coagulare se făcea rudimentar prin încălzire, iar materialul ce a fost numit cauciuc din cuvântul indigen cahutchu (scursoare de lemn), era întrebuințat pentru confecționarea de obiecte casnice impermeabile și ușoare.

Cunoscut de lumea civilizată, cauciucul natural a continuat până în 1836 să prezinte o importanță destul de redusă în comparație cu avântul formidabil luat după aceea.

Lipsa de importanță se datora faptului că nu se cunoștea încă vulcanizarea, descoperită în anul de mai sus de *Charles Goodyear*.

Intr'adevăr, cauciucul natural nevulcanizat, se prezintă ca o materie plastică, translucidă; este rezistent, însă nu destul pentru a suferi eforturi mai mari, deoarece din cauza plasticității sale suferă de formări permanente, pentru ca în urmă să se rupă.

Prin vulcanizare (adăogare de sulf la temperatură și presiune), materialul pierde din plasticitate iar elasticitatea crește, căpătând prin aceasta o rezistență considerabilă.

Descoperirea făcută, se zice din întâmplare, a pus bazele uneia din cele mai mari și mai necesare industrii de prelucrare din lume; cu toate acestea autorul ei a murit în mizerie.

Este destul să spunem că de unde în anul 1840 s'au extras din pădurile naturale de Hevea 400 tone, în 1907 se ajunsese la 68.000 tone, pentru ca în 1937 să se extragă din păduri naturale plus plantațiuni, cantitatea enormă de 1.133.000 tone cauciuc.

Atenția acordată cauciucului se daorește atât calităților excepționale ale materialului, cât și multiplelor întrebuințări la care se pretează prin ele. În această privință s'ar putea spune chiar că «civilizația a mers pe roți de cauciuc». Astăzi în epoca mașinismului aproape nu există realizare tehnică mecanică, în care cauciucul să nu intervină în măsură oricât de mică.

Dela descoperirea vulcanizării și până astăzi, progresele făcute în tehnica prelucrării cauciucului natural sunt considerabile.

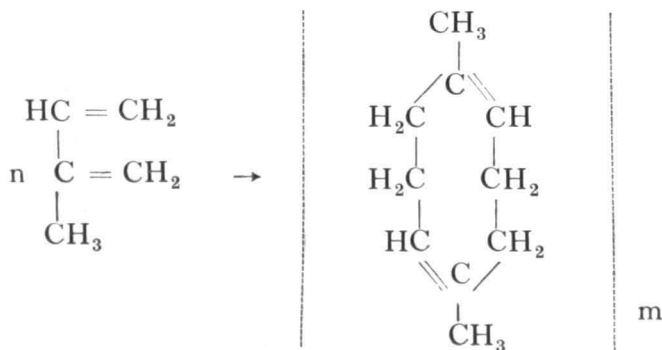
Prin adăugire de substanțe ingrediente ca: oxid de zinc, negru de fum, etc., rezistența obiectelor confecționate a crescut, așa că dela circa 10.000 km cât era la început viața unei anvelope de automobil, astăzi s'a ajuns la circa 60.000 km.

După o trecere succintă asupra istoricului, să abordăm acum, atât cât ne permite spațiul revistei, partea științifică propriu zisă, arătând, de unde s'a pornit și unde a ajuns până astăzi chimia în colaborare cu fizica, pentru rezolvarea problemei cauciucului artificial-sintetic.

În 1860, *Williams* distilând cauciuc brut, obține prin cracarea acestuia un lichid ușor, distilând la 35°C, pe care l-a numit izopren.

Acest lichid a cărui formulă brută este $\text{CH}_2 = \text{C} \cdot \text{CH}_3 - \text{CH} = \text{CH}_2$ adică metil 2 butadien, poate trece din nou în cauciuc dacă este lăsat să stea mult timp la aer. Acest lucru a fost observat în urmă de *W. Tilden* și este prima experiență reușită de preparare a cauciucului sintetic.

Căutând să se interpreteze trecerea metil butadienei în cauciuc, s'a crezut la început că adevăratul mecanism al polimerizării ar fi următorul:



Această formulă, cu toate că nu arată nimic din punct de vedere fizico-chimic, a durat destul de mult și se poate ea să fi fost pricina multor eșecuri în încercările chimiștilor ce voiau să obțină cauciuc sintetic.

Cu cât cercetătorii și-au dat seama de adevărata structură moleculară a cauciucului natural, cu atât s'au apropiat mai mult de rezolvarea problemei pentru ca în cele din urmă să reușească.

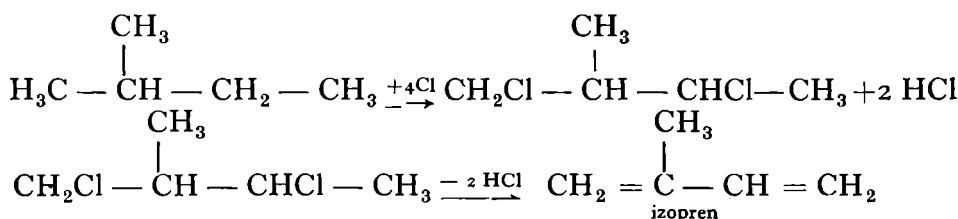
Intr'adevăr din analiza Röntgen a cauciucului natural, se poate observa și deduce că esențialele proprietăți de elasticitate și plasticitate, constau în special în felul cum sunt așezate moleculele constitutive, în spațiu, în sensul că: o așezare în spirală regulată este de observat întotdeauna la cauciucul natural.

Pornind dela această premiză se puneau 2 probleme:

1. Aflarea de substanțe apte de a polimeriza în materii elastice.
2. Găsirea de metode care să conducă la polimerizarea substanțelor de mai sus în sensul arătat.

Principalele substanțe găsite și întrebuințate în industria cauciucului sintetic sunt următoarele:

I. *Izoprenul* care se prepară industrial prin clorurarea metil 2 pentanului și trecerea produsului clorat obținut peste clorură de bariu, drept catalizator.



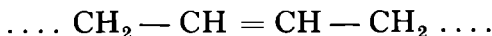
Se mai prepară și din terebentină, prin descompunerea termică.

Izoprenul a fost primul material întrebuințat la fabricarea cauciucului sintetic în Germania, însă în urmă a fost părăsit, produsul obținut fiind de calitate inferioară. Astăzi se dă toată importanța cuvenită homologului inferior al acestuia:

II. *Butadienul* $\text{CH}_2 = \text{CH} - \text{CH} = \text{CH}_2$ hidrocarbură cu patru atomi de carbon și două duble legături conjugate, aptă a se lega în șiruri mari moleculare.

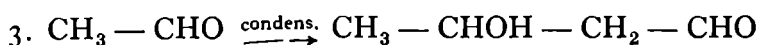
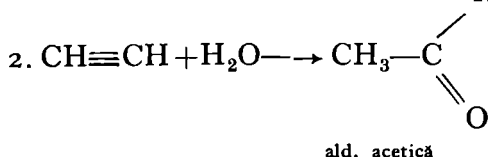
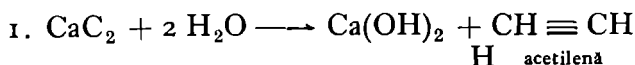
Este materia de bază a cauciucului sintetic german «Buna.»

Formula reactivă a moleculei butadienice este:



Metodele industriale pentru prepararea butadienului sunt următoarele, adequate fiecare posibilităților țării care le-a adaptat.

Metoda germană. Materii prime: var + cărbune = carbură de calciu.



Din cele arătate mai sus, se vede câtă importanță se dă în străinătate acestei hidrocarburi.

Reflectând asupra metodelor de mai sus și luând în considerație posibilitățile industriale ale țării noastre, unul dintre autorii prezentului articol, Dr. *George Ioanid*, a patentat o metodă pentru prepararea butadienului din gazele de petrol (butani-buteni) întrebuițând ca materii prime secundare, substanțe ieftine și ușor accesibile în țară.

Catalizorul întrebuițat este ieftin, ușor accesibil în țară și regenerabil. Sistemul a fost încercat semiindustrial, iar din butadienul obținut s'a făcut probe foarte reușite de cauciuc sintetic.

III. *Clor butadienul* $\text{CH}_2 = \text{CCl} - \text{CH} = \text{CH}_2$ se prepară în America din acetilenă și acid clorhidric.

Acetilena trece mai întâi peste un catalizator compus în special din săruri de cupru, condensându-se în vinylacetilenă.

$\text{HC} \equiv \text{C} - \text{CH} = \text{CH}_2$. Prin tratarea acesteia cu acid clorhidric gazos, se obține 2. clor butadienul sau cloroprenul.

Cauciucul obținut, numit neopren este un material foarte prețios întrecându-se în calitate cu cele mai superioare « Buna ».

Metoda este foarte simplă, cerându-se în schimb mare atenție în fabricație deoarece vinylacetilena este extrem de explozibilă.

La noi în țară s'au făcut experiențe foarte reușite cu acest cauciuc la Școala Politehnică din București și la Uzinele Chimice Române.

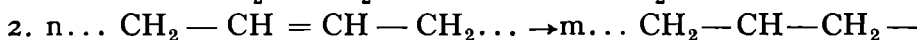
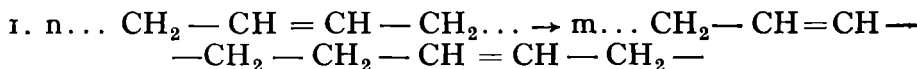
Alți compuși apti pentru polimerizare în substanțe înrudite cu cauciucul sunt: Dimetil 2.3 butadienul, din care s'a preparat în timpul războiului trecut în Germania metilcauciucul; Metyl 3 pentadien 1.3; hexadien 1.5; fenil 1; butadien 1.3; etc.

Compușii de mai sus pot fi polimerizați și în amestec cu alte substanțe, spre exemplu cu produși clorați, dând sorturi de cauciuc mai plastice, în caz că produsul conține mai puțin clor în moleculă și mai dure, ajungând până la consistența gutapercei, în cazul compuşilor conținând mai mulți halogeni.

Prin polimerizarea butadienului în amestec cu stirolen se obține un foarte bun cauciuc sintetic, ce poartă în Germania denumirea de « Buna S », iar cu nitrilul acrilic, un altul tot atât de prețios, « Buna N » sau Perbunanul. Aceste cauciucuri au o mare rezistență la uzură.

Metode de polimerizare. Majoritatea substanțelor descrise mai sus au tendința să polimerizeze singure, când sunt lăsate să stea un timp mai îndelungat. Diferiți compuși catalizează această polimerizare, accelerând-o, alții intervin ca agenți de orientare moleculară.

Mecanismul polimerizării se ilustrează prin schemele de mai jos:



Mai pot avea loc și ciclizări nedorite. În general o așezare reprezentată schematic liniar, este ideală. Gradul de polimerizare, adică numărul de molecule în lanț, influențează asupra calității produsului.

Un cauciuc normal conține circa 1800.

Polimerizarea în mediu omogen se poate face:

a) Prin simpla acțiune a razelor ultra-violete $\lambda = 230$ m. Nu este o metodă industrială.

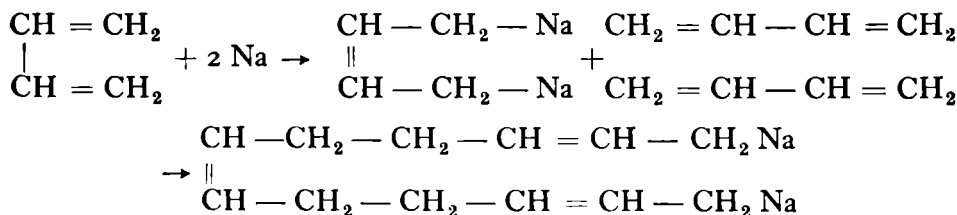
b) Prin presiune la 300 atm. timp de 4 săptămâni, butadienul polimerizează într-o masă elastică. Nu este o metodă industrială.

c) Prin încălzire în timp se pot obține mase elastice similare cauciucului.

d) Polimerizarea catalitică. Anumite substanțe chimice cum ar fi metalele alcaline și alcaline feroase cât și hidrații lor, favorizează legarea moleculelor de hidrocarburi butadienice în lanț.

Astfel cauciucul Buna se prepară în Germania prin acțiunea sodiului metalic asupra butadienului lichid la temperatura de 60°C . Reacțiunea durează circa o săptămână. După aceeași metodă se lucrează, și în Rusia Sovietică, Italia, America și Japonia.

Activitatea sodiului în reacțiune se explică prin schema de mai jos:



Această moleculă reacționează mai departe cu altele de butadien dând lanțuri mari (cauciucul natural conține cca 1800 molecule simple de izopren).

Polimerizarea se mai poate face reîntbuințând soluțiuni de hidrocarburi butadienice în ether sulfuric, benzol, etc. Sodiul se adaugă în părți foarte mici, sau este prins prin adeziune de suprafețe metalice introduse în lichidul de polimerizat.

Pe lângă sodiu se mai poate adăoga și diferiți alți catalizori organici, cum sunt: compuși hidroxilici, amidon, celuloză, esteri ai celulozei, etc. Operațiunea se face în atmosferă inertă de: H, N, sau CO_2 .

În afară de metale alcaline, se pot întrebuița sub formă coloidală și altele ca: fer, nichel, cobalt, etc., sau carbonili de Molibden, Crom, Wolfram, Fer, Nichel, Cobalt, în proporție de circa 0,1—10%.

Urmează în ordinea importanței: catalizori organici (Diazomino-benzolul, Nitrofenolii, Diketone, Azidoacizi, Triazol, Tetrazolul, etc.), oxigenul și compușii oxigenați, hidroacizii și compușii halogenați (Clorura de Al, Tetraclorura de Sn), Acidul fosforic, sulful, etc.

Toate aceste metode care se aplică în mediul omogen, au neajunsul că lasă libertate moleculelor de a se uni la voia întâmplării, nefăcându-se inițial nicio orientare moleculară.

Exceptează într-o oarecare măsură metoda cu sodiu metalic, fapt care a făcut ca ea să fie adoptată cel mai mult în industrie.

Pentru a înlătura inconvenientul, s'a apelat mai în urmă la metode în care moleculele înainte de a se polimeriza sunt orientate în așa fel, încât după reacțiune să formeze lanțuri lungi, cât mai regulate. Aceasta se poate face foarte bine într'un sistem heterogen și anume în emulsie. Aci moleculele sunt așezate perpendicular pe suprafața de separație a celor două faze, acțiunea substanței catalizatoare exercitându-se deci la capătul moleculei și legătura urmează să se facă acolo. De altfel exemplul latexului natural este edificator.

Polimerizarea în mediu neomogen. Emulsie. Este astăzi întrebuințată pe o scară foarte mare în Germania.

Operațiunea constă în a emulsiona hidrocarbura butadienică cu apa prin ajutorul unui emulsionant, în prezența a diferiți catalizatori.

Ca emulsifianți sunt în general întrebuințate diferite săpunuri vegetale sau animale, săruri de sulfoacizi organici sintetici, etc.

Drept catalizatori servesc în general: compuși organici și anorganici oxigenați, apa oxigenată, amoniacul, diazominobenzolul, ureea, betaina, pinacona, etc. Temperatura de reacție variază după caz, între cea ordinară și $+90^{\circ}\text{C}$. Produsul polimerizat este coagulat din emulsie cu ajutorul unui acid, este spălat, uscat și apoi stabilizat. Stabilizarea se face contra unei continuări a polimerizării, care poate aduce substanța cu timpul până la o consistență lemnoasă. Ca stabilizatori sunt întrebuințați o serie de acceptori de oxigen, cum sunt oxi-combinațiunile organice, sau aminele.

Din cele expuse succint mai sus, reiese următorul fapt:

Problema fabricațiunii unui cauciuc sintetic național depinde numai de posibilitatea preparării de compuși apti a fi polimerizați, cum sunt Butadienul, clorbutadienul, etc., din materiale cât mai ieftine, existente în țară.

Pentru țara noastră, Butadienul cel mai utilizat material din lume, se poate prepara foarte ieftin din gazele C_4 existente în cantități întrecând cu mult cerințele naționale, cât și a unui bun export.

Asupra proprietăților cauciucurilor sintetice nu insistăm, ele fiind destul de cunoscute. Remarcăm calitatea Bunelor superioare, de a fi de circa 2,5 ori mai rezistente la uzură, cât și defectul tuturor cauciucurilor sintetice de a nu lipi pe pânză, decât dacă sunt amestecate cu circa 30% cauciuc natural, sau cu cel extras din planta koksagys. Latexul acestei plante dă un cauciuc foarte lipicios, calitate care îl face apt de a fi întrebuințat în amestecurile de cauciuc sintetic.

Pentru a încheia, reamintim cele scrise la începutul acestui articol și anume că necesitatea înființării unei fabrici de cauciuc sintetic în țară nu este legată câtuși de puțin de conjunctura prezentă, problema fiind de actualitate orișicând, iar țara noastră este excelent dotată în materiile prime adecvate.

CERCETĂRI CU CIMENTURI ALTERATE ¹⁾

de Ing. ION MANOLESCU
din Direcțiunea Silozurilor
Regionale P. C. A.

Pentru lucrările Silozurilor Regionale, a căror construcțiune a început în primăvara anului 1939, s'a aprovizionat din timp pe șantiere o mare cantitate de ciment, aproape jumătate fiind adusă din Germania de către o întreprindere germană, care executa o bună parte din lucrări, iar restul provenind dela diferite fabrici din țară.

Lucrările nu au mers în ritmul prevăzut la început, din care cauză nu tot cimentul aprovizionat a fost pus în operă, o mare parte din el rămânând depozitat pe timpul iernii în magaziile șantierelor. În unele din aceste magazii cimentul nu a fost bine ferit de umezeală, ceea ce a avut ca urmare un început de priză, formându-se bulgări în masa cimentului. Un asemenea început de întărire s'a constatat la câteva cimenturi chiar înainte de sosirea iernii.

În privința aspectului prezentat, la unele cimenturi s'a observat mici bulgări, ce se sfărâmau ușor dacă erau strânși în mână, pe când la altele starea de întărire era mai înaintată, putându-se constata un procent mare de bulgări cu totul pietrificați.

În mod obișnuit la lucrări de beton armat, când un ciment prezintă o asemenea stare de alterare se consideră de calitate inferioară și nu se întrebuintează la astfel de lucrări.

Prescripțiile comisiei germane pentru beton armat cât și Caietul de Sarcini O.R.N. C 3—1 pentru aprovizionarea cu ciment Portland nu prevăd nimic în privința cimenturilor alterate.

Normele germane pentru cimenturi (DIN 1164) la art. 21 dau numai indicațiuni asupra modului de cercetare a cimenturilor care conțin bulgări în masa lor.

Caietul de sarcini O.R.N. C 3—5 pentru aprovizionarea cu materiale necesare confecționării betonului prescrie la art. 4 următoarele:

¹⁾ Comunicare făcută la Asociația Română de Poduri, Șarpante și încercarea materialelor, Grupul român pentru încercarea materialelor, în ședința ținută la 26 Februarie 1943, în sala Ion Ionescu, la Politehnica din București.

«Șantierul nu va fi aprovizionat decât cu cimentul necesar pentru a fi consumat complet în termen de 3 luni dela depozitare; în niciun caz cimentul rămas din campania de lucru a anului expirat nu se va admite la lucrări».

Prescripțiunile românești pentru proiectarea și executarea construcțiilor de beton armat prevăd următoarele la art. 14: «Șantierul va fi aprovizionat numai cu cimentul ce poate fi consumat în cel mult 3 luni dela depozitare. Cimentul rămas dintr'o campanie de lucru nu va putea fi întrebuințat în anul următor la lucrări de beton armat. În caz că prin analize se va constata că nu s'a alterat, cimentul va putea fi întrebuințat la lucrări care nu sunt supuse la solicitări ca la: umpluturi, nivelări, etc.».

După prescripțiunile de mai sus cantități mari de ciment alterat, aflat pe șantierele silozurilor, ar fi fost excluse dela lucrările de beton armat, și atunci, pentru a se folosi totuși acest fel de ciment la asemenea lucrări, s'a propus să se îndepărteze părțile tari din masa cimentului, trecându-se acesta printr'o sită, și să se întrebuințeze partea fină, care a trecut prin sită.

Pentru aceasta, însă, trebuia să ne convingem dacă partea fină, care a trecut prin sită, a păstrat calitățile cimentului proaspăt și în acest scop s'au făcut o serie de cercetări în Laboratorul de Incercări al Politehnicii din București și la Laboratorul de Incercări al Direcțiunii Porturilor Maritime din Constanța cu probe luate de pe diverse șantiere și provenind din diferite fabrici.

În ce privește modul de cercetare, la unele din probele care conțineau mici bulgări sfărâmițoși, s'au zdrobit mai întâi bulgării și apoi s'au făcut încercările; majoritatea probelor, însă, s'au trecut în prealabil printr'o sită, pentru ca să se îndepărteze părțile tari, și apoi s'au făcut încercările asupra părții trecute prin sită. Mărimea sitelor utilizate a fost: 900 ochiuri/cm², 256 ochiuri/cm², dar mai mult s'a întrebuințat sita cu 25 ochiuri/cm², această mărime fiind prescrisă și de *Normele germane pentru cimenturi* la art. 21 pentru cernerea tuturor cimenturilor înainte de executarea încercărilor.

Toate încercările s'au făcut conform normelor O.R.N. Cn 3—10.

În tablourile alăturate Nr. 2, 3, 4 și 5 sunt înscrise rezultatele obținute cu 65 probe de ciment alterat, gruparea pe tablouri făcându-se după mărimea sitei întrebuințate pentru separarea părților tari; în tabloul Nr. 1 s'au dat rezultatele a 12 cercetări cu cimenturi nealterate, probele fiind luate chiar la sosirea cimentului pe șantier, iar în tabloul Nr. 6 sunt date și încercările făcute cu 5 probe de ciment vechi, care nu prezenta niciun semn de alterare, deși stătuse pe șantier o iarnă întreagă.

Examinând fiecare tablou în parte constatăm următoarele:

Tabloul Nr. 2 conține rezultatele cercetărilor făcute cu o serie de 7 probe de ciment arătând un început de priză prin prezența a mici bulgări, ce se sfărâmau ușor când erau strânși în mână. S'au cercetat după ce în prealabil s'au zdrobit bulgării, fără a se mai trece cimentul prin sită.

Din examinarea rezultatelor se constată că cimenturile satisfac Caietul de sarcini O.R.N. C 3—1 din toate punctele de vedere.

În general rezistențele medii la compresiune obținute cu aceste cimenturi sunt superioare celor găsite cu cimenturile nealterate din tabloul Nr. 1, cele mai mari valori atinse găsindu-se în tabloul Nr. 2.

În ce privește valorile rezistențelor medii la tracțiune, acestea sunt în jurul celor din tabloul Nr. 1.

Tabloul Nr. 3 conține rezultatele cercetărilor făcute cu o serie de 7 cimenturi alterate, dintre care unele conțineau chiar bulgări pietrificați. Pentru încercări probele s'au trecut mai întâi prin sita cu 900 ochiuri/cm².

Cimenturile satisfac Caietul de sarcini O.R.N. C 3—1.

Rezistențele medii obținute la tracțiune și compresiune sunt în general de același ordin de mărime cu cele găsite pentru cimenturile nealterate din tabloul Nr. 1.

Tabloul Nr. 4 cuprinde rezultatele încercărilor făcute cu 13 probe de ciment alterat, conținând fie mici bulgări sfărâmițoși, fie bulgări pietrificați. Cercetările s'au făcut după trecerea prealabilă prin sita cu 256 ochiuri/cm².

Cimenturile îndeplinesc toate condițiunile impuse de Caietul de sarcini O.R.N. C 3—1.

Valorile rezistențelor medii la tracțiune și compresiune obținute cu aceste probe sunt în general tot atât de mari ca acelea aflate la cimenturile proaspete.

Se mai constată că probe de ciment având bulgări pietrificați (Nr. 11 și 12) au dat, atât la tracțiune cât și la compresiune, rezistențe mai mari ca alte probe (Nr. 2, 3, 10), ce conțineau în masa lor mici bulgări sfărâmițoși.

Tabloul Nr. 5 conține rezultatele găsite cu 38 probe de ciment prezentând diferite stări de alterare. Pe lângă cimenturile germane și românești s'au cercetat și câteva probe din cimentul rusesc adus de Soviete pe șantierele noastre din Basarabia înainte de izbucnirea războiului în vederea continuării lucrărilor.

Pentru îndepărtarea părților tari probele s'au trecut prin sita cu 25 ochiuri/cm².

Din 38 probe numai 7 (cele dela Nr. 5, 11, 13, 19, 23, 27 și 32) nu au satisfăcut în întregime condițiunile Caietului de sarcini românesc, având una sau mai multe din rezistențele medii — la tracțiune sau compresiune — sub valoarea respectivă cerută de Caietul de sarcini.

În afară de aceste câteva probe mai slabe, toate celelalte au dat rezistențe la tracțiune și compresiune având valori în jurul celor găsite cu cimenturile nealterate.

Se mai constată că probe de ciment cu bulgări complet pietrificați, ca acelea dela Nr. 12, 14, 21, 22, 30, 34 și 38 au dat rezistențe mai mari ca probele dela Nr. 9, 11 și 19, ce prezentau numai un început de priză sub formă de mici bulgări sfărâmițoși.

Tabloul Nr. 6 cuprinde încercările făcute cu o serie de 5 cimenturi vechi, care, deși stătuseră un timp îndelungat pe șantier, nu prezentau vreun semn de alterare.

Se constată că, afară de proba Nr. 2, toate celelalte cimenturi satisfac Caietul de sarcini românesc, valorile rezistențelor obținute fiind în jurul celor găsite cu cimenturile alterate cercetate.

Calculând mediile aritmetice ale rezistențelor medii obținute la tracțiune și compresiune, în cele 3 regimuri de păstrare, cu cele 65 probe de ciment alterat din tablourile Nr. 2, 3, 4 și 5 cât și cu cele 12 probe de ciment nealterat proaspăt din tabloul Nr. 1, și reprezentându-le grafic, obținem diagramele anexate. (Fig. 1).

Tracțiune

Compresiune

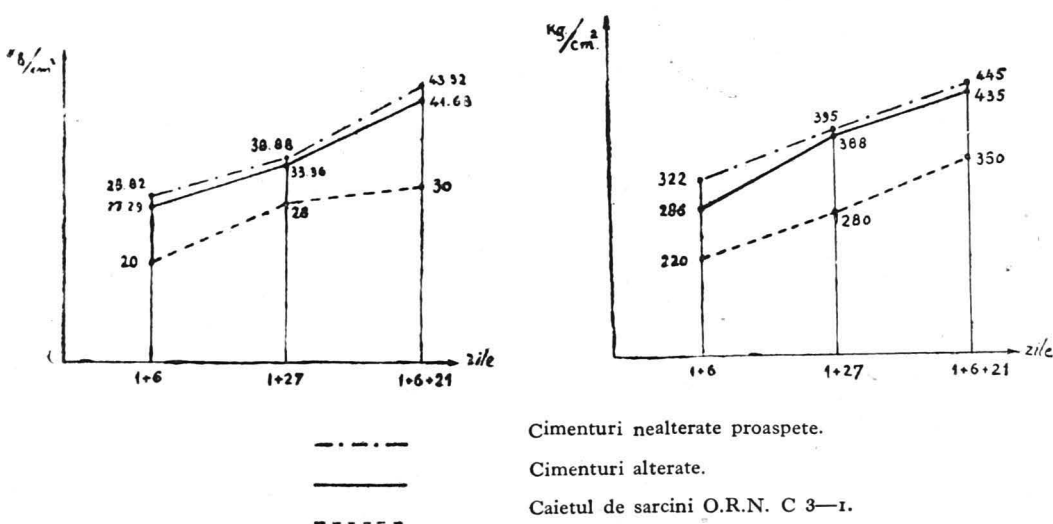


Fig. 1. — Mediile rezistențelor, medii obținute cu 65 probe de ciment alterat și 12 probe de ciment nealterat proaspăt.

Se constată că mediile găsite pentru cimenturile alterate sunt inferioare acelor aflate pentru cimenturile nealterate proaspete, însă foarte apropiate de acestea, și în tot cazul superioare valorilor cerute de Caietul de sarcini O.R.N. C 3—I.

De asemeni facem constatarea că mărimea sitei utilizate pentru separarea părților tari nu a avut nicio influență asupra rezultatelor încercărilor, care sunt asemănătoare pentru cele 3 mărimi de site folosite.

* * *

Din aceste cercetări tragem următoarele concluziuni:

1. *Calitatea unui ciment alterat nu se poate aprecia după aspectul său, singurul mijloc de cercetare rămânând analiza de laborator. Ci-*

menturi conținând câțiva bulgări mici și sfărâmicioși au dat rezultate mult mai slabe ca altele având un procent mare de bulgări pietrificați.

2. *In general cimenturile alterate cercetate au satisfăcut condițiunile de priză, constanța volumului și rezistență impuse de Caietul de sarcini O.R.N. C 3—I, afară de câteva cazuri, în care nu au fost atinse una sau mai multe din rezistențele minime cerute la tracțiune sau compresiune, cimenturile alterate comportându-se în general ca cele nealterate proaspete.*

3. Faptul că, încercările de priză și constanța volumului au satisfăcut Caietul de sarcini chiar pentru cimenturile care au avut rezistențe mecanice slabe, dovedește că numai aceste 2 încercări (singurele posibile pe șantier) nu sunt concludente; *pentru a ne pronunța asupra calității unui ciment alterat trebuie făcute și încercările de rezistență.*

4. În ce privește cimenturile vechi, ce nu prezentau vre-un semn de alterare, acestea s'au comportat, în cele câteva cazuri cercetate, ca și cimenturile alterate, îndeplinind în general condițiunile impuse de Caietul de sarcini românesc.

* * *

Cimenturile alterate, care au satisfăcut Caietul de sarcini românesc, având rezistențe mecanice tot atât de mari ca acelea ale cimenturilor nealterate proaspete, au fost întrebuințate la lucrări de beton armat, dar numai după trecerea printr'o sită cu 25 ochiuri/cm², pentru îndepărtarea părților întărite.

Cimenturile alterate, ale căror rezistențe medii la tracțiune sau compresiune erau inferioare valorilor minime cerute de caietul de sarcini sau depășeau puțin aceste valori, s'au folosit la lucrări de mică importanță: mortare pentru zidării și tencuieli, umpluturi, etc., însă numai după îndepărtarea bulgărilor întăriți.

Prin cercetarea în laborator a acestor cimenturi alterate, ce păreau la prima vedere a fi de calitate dubioasă, și întrebuințarea lor pe șantier cu oarecare discernământ, s'au câștigat pentru lucrări de beton armat cantități importante de ciment, care, în caz contrar, că am fi făcut aprecieri asupra calității după aspectul prezentat sau după timpul de depozitare pe șantier, s'ar fi întrebuințat numai la lucrările secundare, deci într'o mică proporție, iar cea mai mare parte ar fi continuat să se pietrifice în magaziile șantierelor, cimentul devenind astfel cu totul inutilizabil.

* * *

În urma rezultatelor obținute cu cercetările de mai sus constatăm că prevederile *Prescripțiunilor românești pentru proiectarea și executarea construcțiunilor de beton armat* sunt prea severe atunci când cer să se întrebuințeze cimentul la lucrări de beton armat în cel mult 3 luni dela aducerea lui pe șantier, de aceea suntem de părere că art. 14 al acestor *Prescripțiuni* trebuie modificat.

TABLOUL Nr. 1

conținând rezultatele obținute cu cimenturi nealterate proaspete

Nr. curent	Laboratorul în care s'au făcut cercetările	Certificatul Laboratorului	Fabrica din care provine cimentul	Șantierul dela care s'a luat proba	P r i z a		Rezistențe medii kg/cmp					
					Începutul	Sfârșitul	Tracțiune			Compresiune		
					ore, minute	ore, minute	1 + 6 zile	1 + 27 zile	1 + 6 + 21 zile	1 + 6 zile	1 + 27 zile	1 + 6 + 21 zile
1	Laboratorul de Incercări al Direcțiunii Porturilor Maritime din Constanța	Nr. 28 din 20.V.1939	Heidelberg . .	Medgidia . . .	2,10	3,10	24,58	33,74	34,42	354	434	426
2		Nr. 16 din 31.V.1939	Dyckerhoff . .	Caraomer . . .	1,28	5,28	26,77	31,20	45,20	339	413	470
3		Nr. 418 din 19.IX.1939	Cerna-Vodă . .	Medgidia . . .	1,50	4,0	28,28	39,35	48,05	313	386	451
4		Nr. 428 din 23.IX.1939	» . .	Caraomer . . .	1,35	4,15	37,61	40,54	47,38	364	398	441
5		Nr. 442 din 2.X.1939	» . .	Hamangia . . .	1,55	4,20	34,60	41,35	55,98	332	407	471
6	Laboratorul de Incercări al Politehnicii din București	Nr. 105 din 23.I.1940	Heidelberg . .	Smârdioasa . .	3,57	8,32	24,46	30,31	34,41	272	374	434
7		Nr. 542 din 5.VI.1940	» . .	București . . .	3,32	6,5	26,40	34,03	41,68	296	388	461
8		Nr. 660 din 8.VII.1940	» . .	Frăsinet	2,47	6,20	30,84	31,48	43,35	294	400	413
9		Nr. 1004 din 17.IX.1940	Cerna-Vodă . .	Cilibia	2,51	6,35	32,86	38,60	47,89	382	427	468
10		Nr. 206 din 15.II.1940	Putna	Lipcani	3,33	7,7	28,68	31,97	41,94	324	415	477
11		Nr. 717 din 19.VII.1940	»	Drochia	2,29	6,28	25,83	27,42	38,70	288	357	401
12		Nr. 257 din 3.X.1942	Titan	București . . .	2,45	6,0	24,90	26,55	43,26	305	347	427

Obs.: — Volumul s'a menținut constant la toate cimenturile.

TABLOUL Nr. 2

conținând rezultatele obținute în Laboratorul de Incercări al Politehnicii din București cu cimenturi alterate

Nr. curent	Certificatul Laboratorului	Fabrica din care provine cimentul	Șantierul dela care s'a luat proba	P r i z a		Rezistențe medii kg/cmp					
				Inceputul	Sfârșitul	Tracțiune			Compresiune		
				ore, minute	ore, minute	1 + 6 zile	1 + 27 zile	1 + 6 + 21 zile	1 + 6 zile	1 + 27 zile	1 + 6 + 21 zile
1	Nr. 102 din 23.I.1940	Heidelberg	Făurei	3,48	8,52	28,43	35,69	45,05	306	420	437
2	Nr. 1582 din 25.IX.1940	Cerna-Vodă	Cobadin	3,6	4,35	31,67	36,10	37,81	372	451	481
3	Nr. 628 din 1.VII.1940	"	Bălți	3,56	7,34	32,86	36,71	40,95	422	474	549
4	Nr. 993 din 12.IX.1940	Brăila	Cilibia	2,53	6,40	29,85	36,15	39,66	364	435	476
5	Nr. 1538 din 20.IX.1939	"	Buzău	2,51	6,46	32,07	38,40	40,96	396	473	543
6	Nr. 1677 din 3.X.1939	"	R.-Sărat	2,1	5,41	37,75	37,48	43,45	446	522	518
7	Nr. 547 din 5.VI.1940	Putna	Drochia	4,11	7,50	25,32	31,61	42,69	220	354	425

- Obs.: 1. Cimenturile conțineau mici bulgări sfărâncioși.
 2. Incercările s'au făcut după zdrobirea în prealabil a bulgărilor.
 3. Volumul s'a menținut constant la toate cimenturile.

TABLOUL Nr. 3

conținând rezultatele obținute în Laboratorul de Incercări al Direcțiunii Porturilor Maritime din Constanța cu cimenturi alterate

Nr. curent	Buletinul Laboratorului	Fabrica din care provine cimentul	Șantierul din care s'a luat proba	Starea cimentului	P r i z a		Rezistențe medii kg/cmp					
					Începutul	Sfârșitul	Tracțiune			Compresiune		
					ore, mi-nute	ore, mi-nute	1 + 6 zile	1 + 27 zile	1 + 6 + 21 zile	1 + 6 zile	1 + 27 zile	1 + 6 + 21 zile
1	Nr. 96 din 19.III.1940	Dyckerhoff . .	Casim	Cimentul conține bulgări pietrificați	4,50	7,20	25,24	31,17	39,44	308	349	463
2	Nr. 107 din 3.IV.1940	» . .	Hamangia . .	Cimentul conține bulgări sfărâmicioși	5,30	7,50	30,59	41,31	53,91	307	390	458
3	Nr. 115 din 10.IV.1940	» . .	» . .	»	3,20	5,50	30,84	35,66	43,10	300	384	441
4	Nr. 415 din 16.IX.1939	Cerna-Vodă . .	Cobadin	»	2,10	4,25	31,90	39,67	53,07	325	404	443
5	Nr. 108 din 8.IV.1940	» . .	Casim	Cimentul conține bulgări pietrificați	3,45	7,0	32,66	37,51	44,53	297	385	430
6	Nr. 106 din 2.IV.1940	» . .	Hamangia . .	»	5,0	6,50	30,72	35,13	47,56	297	399	430
7	Nr. 113 din 10.IV.1940	» . .	» . .	»	3,16	6,9	30,73	38,67	49,30	305	337	441

Obs.: 1. Înainte de încercări cimenturile au fost trecute prin sita cu 900 ochiuri/cmp, folosindu-se numai partea ce a trecut prin sită.

2. Volumul se menține constant la toate cimenturile.

TABLEUL Nr. 5

conținând rezultatele obținute în Laboratorul de Încercări al Politehnicii din București cu cimenturi alterate

Nr. curent	Certificatul Laboratorului	Fabrica din care provine cimentul	Șantierul dela care s'a luat proba	Starea cimentului	P r i z a		Rezistențe medii kg/cmp					
					Inceputul	Sfârșitul	Tracțiune			Compresiune		
							ore, mi-nute	ore, mi-nute	1 + 6 zile	1 + 27 zile	1 + 6 + 21 zile	1 + 6 + 21 zile
1	Nr. 226 din 10.IV.1941	Heidelberg	Corabia	Cimentul conține bulgări sfărâmicioși . .	4,32	7,45	31,62	38,32	43,02	354	470	544
2	Nr. 269 din 17.IV.1941	"	Zimnicea	"	4,12	7,35	26,85	30,90	42,57	272	379	401
3	Nr. 270 din 17.IV.1941	"	"	"	3,52	7,23	24,65	32,61	42,88	229	340	370
4	Nr. 272 din 17.IV.1941	"	T. Măgurele	"	3,27	7,9	25,15	32,70	40,12	260	392	440
5	Nr. 278 din 29.IV.1941	"	Slobozia	"	3,35	7,57	24,65	29,70	38,12	219	287	332
6	Nr. 335 din 6.V.1941	"	Dudești	"	4,13	8,4	22,98	32,47	40,52	333	441	496
7	Nr. 452 din 27.V.1941	"	Ghimpați	"	5,13	8,35	22,60	31,17	40,42	239	333	389
8	Nr. 459 din 27.V.1941	"	Țândărei	"	2,11	7,34	20,75	28,42	43,57	256	333	379
9	Nr. 491 din 11.VI.1941	"	Balaci	"	4,47	7,44	22,92	32,05	33,43	224	347	380
10	Nr. 493 din 11.VI.1941	"	Târnavele	"	3,57	7,26	20,65	29,02	39,04	229	338	405
11	Nr. 494 din 11.VI.1941	"	Videle	"	3,38	7,20	25,22	29,98	38,12	201	339	371
12	Nr. 257 din 16.IV.1941	"	Cioara	Cimentul conține bulgări pietrificați . .	4,8	8,1	26,76	34,92	38,37	293	400	465
13	Nr. 287 din 29.IV.1941	"	Mărculești	"	4,12	8,21	24,05	27,42	40,46	240	305	381
14	Nr. 326 din 3.V.1941	"	Smârdioasa	"	3,38	7,18	35,00	34,12	42,20	339	443	505
15	Nr. 389 din 13.V.1941	"	Căzănești	"	3,37	6,30	22,60	29,12	39,25	251	341	390
16	Nr. 28 din 17.II.1942	"	Videle	"	2,43	6,2	22,47	28,44	42,40	236	308	361
17	Nr. 709 din 31.X.1941	U.R.S.S.	Reni	Cimentul conține bulgări sfărâmicioși . .	3,55	8,21	24,31	32,80	39,92	249	369	421
18	Nr. 714 din 5.XI.1941	"	Ismail	"	4,30	8,38	31,35	35,09	40,75	322	434	489
19	Nr. 715 din 5.XI.1941	"	"	"	4,58	9,43	18,90	28,10	31,50	186	267	337
20	Nr. 716 din 5.XI.1941	"	"	"	3,32	8,43	27,82	32,60	39,75	291	394	446
21	Nr. 118 din 11.VI.1942	"	"	Cimentul conține bulgări pietrificați . .	4,11	7,31	25,25	34,10	39,46	275	390	403
22	Nr. 122 din 17.VI.1942	"	"	"	3,47	7,53	28,77	35,11	42,33	302	442	476
23	Nr. 128 din 19.VI.1942	"	"	"	3,1	7,41	19,50	33,18	38,96	192	295	343
24	Nr. 99 din 28.V.1942	"	Reni	"	4,19	8,23	20,64	28,57	36,55	221	347	434
25	Nr. 343 din 6.V.1941	Cerna-Vodă	Ivești	Cimentul conține bulgări sfărâmicioși . .	3,49	6,49	32,20	33,93	40,72	362	480	525
26	Nr. 497 din 12.VI.1941	"	Caraomer	"	4,12	7,24	25,62	34,80	40,92	318	420	490
27	Nr. 227 din 10.IV.1941	"	Călărași	Cimentul conține bulgări pietrificați . .	4,25	7,45	30,17	27,45	38,55	360	469	515
28	Nr. 258 din 16.IV.1941	"	Cilibia	"	3,24	5,50	22,84	29,40	39,95	247	369	401
29	Nr. 391 din 13.V.1941	"	Medgidia	"	3,57	7,27	25,12	32,50	38,30	251	371	428
30	Nr. 498 din 12.VI.1941	"	Hamangia	"	4,48	7,44	28,50	32,10	39,08	293	381	422
31	Nr. 117 din 11.VI.1942	"	Ismail	"	4,10	7,20	23,70	29,75	37,50	222	330	364
32	Nr. 168 din 25.VII.1942	Brăila	Reni	Cimentul conține bulgări sfărâmicioși . .	2,8	5,53	23,51	27,25	34,54	323	414	441
33	Nr. 390 din 13.V.1941	"	Vaslui	Cimentul conține bulgări pietrificați . .	4,33	8,19	23,81	30,00	39,02	277	363	403
34	Nr. 710 din 31.X.1941	"	Ismail	"	4,40	8,35	26,16	33,62	40,17	273	383	413
35	Nr. 711 din 31.X.1941	"	Reni	"	5,42	9,24	24,60	34,11	42,85	244	350	394
36	Nr. 96 din 28.V.1942	"	"	"	5,29	9,2	26,97	31,55	40,65	278	388	432
37	Nr. 264 din 16.IV.1941	Azuga	Buzău	Cimentul conține bulgări sfărâmicioși . .	3,20	6,52	30,49	33,00	42,25	281	429	445
38	Nr. 492 din 11.VI.1941	Putna	Șoldana	Cimentul conține bulgări pietrificați . .	4,35	7,54	28,96	34,15	43,60	238	359	399

Obs.: 1. Înainte de încercări cimenturile au fost trecute prin sita cu 25 ochiuri/cmp, folosindu-se numai partea cea care a trecut prin sită
2. Volumul se menține constant la toate cimenturile.

TABLOUL Nr. 4

conținând rezultatele obținute în Laboratorul de Incercări al Politehnicii din București cu cimenturi alterate

Nr. curent	Certificatul Laboratorului	Fabrica din care provine cimentul	Șantierul dela care s'a luat proba	Starea cimentului	P r i z a		Rezistențe medii kg/cmp					
					Inceputul	Sfârșitul	Tracțiune			Compresiune		
					ore, minute	ore, minute	1 + 6 zile	1 + 27 zile	1 + 6 + 21 zile	1 + 6 zile	1 + 27 zile	1 + 6 + 21 zile
1	Nr. 293 din 3.III.1940	Heidelberg . .	Dudești . .	Cimentul conține bulgări sfărâmicioși	4,29	6,54	33,95	38,66	42,96	337	457	464
2	Nr. 294 din 3.III.1940	" . .	T.-Măgurele	"	3,47	5,4	25,65	29,19	40,65	259	340	384
3	Nr. 287 din 18.III.1940	" . .	Fundulea . .	"	5,0	6,56	22,75	31,63	42,78	245	340	383
4	Nr. 366 din 11.IV.1940	" . .	Zimnicea . .	"	2,43	5,31	29,93	33,49	45,41	314	388	482
5	Nr. 348 din 1.IV.1940	Dyckerhoff . .	Caraomer . .	"	4,46	7,41	27,66	33,25	43,86	258	406	403
6	Nr. 350 din 1.IV.1940	Cerna-Vodă . .	Călărași . .	"	4,7	6,51	33,73	37,76	48,44	354	473	532
7	Nr. 351 din 1.IV.1940	" . .	Cobadin . .	Cimentul conține bulgări pietrificați.	4,30	6,5	30,84	36,71	40,68	300	432	460
8	Nr. 381 din 16.IV.1940	" . .	Carol I . .	Cimentul conține bulgări sfărâmicioși	6,28	8,13	27,10	33,59	43,91	228	354	389
9	Nr. 368 din 11.IV.1940	Brăila	Vaslui . .	"	4,3	7,20	27,60	35,96	43,58	268	386	436
10	Nr. 369 din 11.IV.1940	"	Comrat . .	"	5,44	7,29	25,81	31,73	43,13	237	343	383
11	Nr. 347 din 1.IV.1940	"	Făurei . .	Cimentul conține bulgări pietrificați.	4,39	6,23	27,38	34,70	44,10	311	448	448
12	Nr. 349 din 1.IV.1940	Fieni	Costești . .	"	4,7	6,2	32,70	38,59	43,25	323	433	469
13	Nr. 371 din 11.IV.1940	Putna	Bălți . .	Cimentul conține bulgări sfărâmicioși	2,25	5,9	29,99	37,48	52,93	344	428	474

Obs.: 1. Înainte de încercări cimenturile au fost trecute prin sita cu 256 ochiuri/cmp, folosindu-se numai partea ce a trecut prin sită.

2. Volumul se menține constant la toate cimenturile.

TABLOUL Nr. 6

conținând rezultatele obținute în Laboratorul de Incercări al Politehnicii din București cu cimenturi nealterate vechi

Nr. curent	Certificatul Laboratorului	Fabrica din care provine cimentul	Șantierul dela care s'a luat proba	P r i z a		Rezistențe medii kg/cmp					
				începutul	Sfârșitul	Tracțiune			Compresiune		
				ore, minute	ore, minute	1 + 6 zile	1 + 27 zile	1 + 6 + 21 zile	1 + 6 zile	1 + 27 zile	1 + 6 + 21 + 9 + 1 zile
1	Nr. 334 din 6.V.1941	Heidelberg	Sighireanu	3,29	7,10	22,48	28,40	40,53	287	388	463
2	Nr. 388 din 13.V.1941	»	Fundulea	4,0	7,2	21,13	27,62	36,35	219	312	361
3	Nr. 705 din 23.X.1941	U.R.S.S.	Reni	3,44	7,40	21,14	30,10	40,92	242	353	402
4	Nr. 708 din 31.X.1941	»	»	3,36	7,22	24,35	29,90	44,97	257	345	397
5	Nr. 229 din 14.IV.1941	Comarnic	Cilibia	3,54	8,0	30,36	34,08	43,93	320	523	529

Obs.: Volumul se menține constant la toate cimenturile.

N O T E

INSTALAȚII NOI IN ATELIERELE BUCUREȘTI GRIVIȚA LOCOMOTIVE

În ultimii patru ani s'au executat mai multe lucrări de instalații în Atelierele C.F.R. București—Grivița—Locomotive; instalații care au dat rezultate satisfăcătoare în exploatare și pe care le voi expune în câteva note.

Astfel, la atelierul de fierărie a fost nevoie de proiectat și executat:

1. Instalația de ventilație a fierăriei.
2. Un cubilou cu 1500 kg producție fontă, pe oră.
3. Instalația de conductă de aer la cele 24 cuptoare din fierărie.

La atelierul mecanic a fost nevoie de mai multe instalații pentru controlul bunei funcționări a pieselor reparate.

Acestea sunt:

4. Standul de probat armătura cazanului de locomotivă;
5. " " " turbogeneratoarele;
6. " " " pompele de aer și de apă;
7. " " " injectoarele de apă Friedmann.

În atelierul de montaj s'au executat:

8. Standul de probat pulverizatoarele de păcură;
9. " " " spălat locomotivele;
10. Un atelier mecanic pentru ucenici, cu 20 mașini-unelte;
11. La atelierul de sudură s'a montat și dat în exploatare un grup quadruplu de sudură electrică.
12. Instalații de bucătărie moderne pentru cantina lucrătorilor.

Vom începe descrierea lor în ordinea de mai sus.

VENTILAȚIA ATELIERULUI DE FIERĂRIE BUCUREȘTI — GRIVIȚA — LOCOMOTIVE

Atelierele de fierărie posedă ciocane cu aburi, ciocane electrice, forje și cuptoare de diferite mărimi pentru diferitele piese de confecționat sau de reparat.

Ciocanele cu aburi, oricât de bine ar fi întreținute, mai cu seamă după mai mulți ani de funcționare, au pierderi de abur pe la ventile și robineti.

Forjele cu cărbuni de asemenea scot fum chiar dacă se înlocuiesc cărbunii de cocs. Pe aceste forje se încălzesc piese lungi care nu pot intra în cuptor; deci este neapărată nevoie de aceste forje într'un atelier de fierărie pentru reparat piese de locomotivă.

Cuptoarele pentru încălzit piesele la fierărie, sunt încălzite cu păcură; ele scot fum pe la uși, oricât de bine ar fi dirijată combustiuinea.

La fel se întâmplă și la atelierele de forjat care întrebuințează gazul de gazogen în loc de păcură (cazul U.D.R.).

Atmosfera într'un astfel de atelier este încărcată, din care cauză lucrătorii sunt nevoiți să lucreze într'un mediu de aer îmbăscit de gazele de combustie a păcurii dela cuptoare, de gazele arse dela forje și de aburi ce scapă dela ciocane.

Randamentul atelierului este scăzut din această cauză iar sănătatea lucrătorilor este de asemenea periclitată.

Într'un atelier de fierărie, pentru repararea și confecționarea pieselor a 40 locomotive cu revizie generală, lunar, este nevoie de aproximativ 160 fierari. Pentru a menține sănătatea lor, aerul viciat trebuie primenit.

Instalația de aerisire dela Atelierul de Fierărie Grivița locomotive

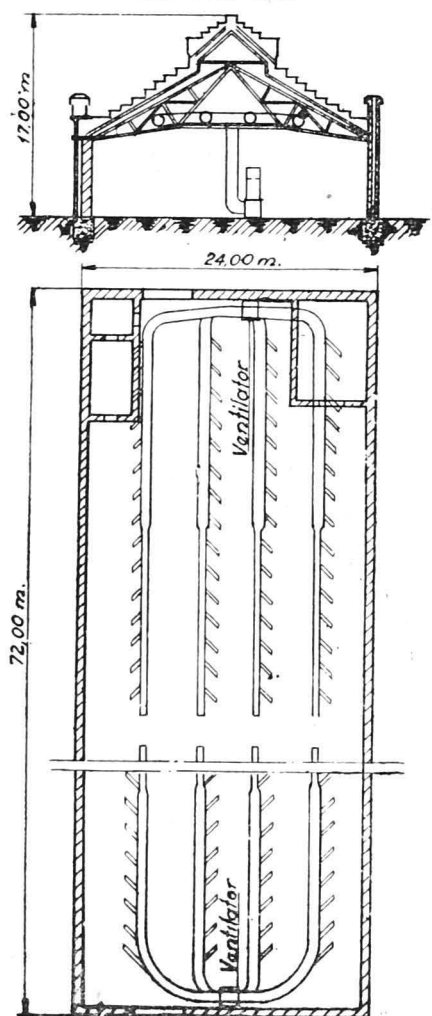


Fig. 1.

tablă de fier care au 3 diametre; pe o lungime de 3 m o conductă va fi de 1,1 m diametru (secțiunea de intrare în ventilator). Alegem apoi patru conducte de 600 mm diametru care să plece din acest tub de 1,1 m cu coturi dulci pentru a micșora pierderile. Aceste patru tuburi, merg paralel cu zidurile lungi ale fierăriei și se continuă pe o lungime de 15 metri; cele de 300 mm diametru au tot 15 metri lungime.

În acest scop am proiectat și executat o instalație de ventilație la atelierul C.F.R. București — Grivița — Locomotive, instalația costând 321.000 lei față de 850.000 lei cât cereau firmele particulare.

Cele două electroventilatoare confecționate în ateliere au dat rezultate bune în sensul că primește aerul din fierărie.

Pentru recepție s'a lăsat ca atelierul să fie complet umplut de gaze; după 15 minute de funcționare a instalației de ventilat, fumul a fost complet evacuat.

Această probă s'a repetat la date diferite de 4 ori, cu rezultate satisfăcătoare.

Instalația funcționează zilnic 8 ore, cele 2 electroventilatoare fiind supravegheate de un manipulant.

CALCULUL INSTALAȚIEI DE VENTILAȚIA ATELIERULUI DE FIERĂRIE

Întreaga fierărie (fig. 1) are un volum de 20.000 mc de aer neținând seamă de volumul ocupat de cuptoare, ciocane, instalații și forje, deci vor trebui proiectate două electroventilatoare care să primească de 4 ori pe oră aerul din fierărie, funcționând 8 ore pe zi. După manualul « Ventilatoren », de Dr. Ing. Bruno Ec. K. ediția Julius Springer 1937, se preferă 2 ventilatoare de 40.000 mc debit/oră, fiecare, ținând seamă de lungimea fierăriei și de dimensiunile ventilatoarelor care nu trebuie să aibă diametrul mai mare de 1,60 m.

Deci vor fi 2 instalații cu electroventilatoare, montate la cele 2 extremități ale fierăriei. Adaptând soluțiile practicate la atelierele de turnătorie și sudură vom avea 4 conducte de

Am ales aceste diametre pentru a utiliza complet foaia de tablă de 1/1000/2000 înfășurată pe lățimea de 1 metru, ptr. diametru de 600 și înfășurată pe lungimea de 2 m pentru diam. de 300. Conductele au practicate găuri pentru absorbția aerului viciat a căror secțiune trebuie să fie egală cu secțiunea ce corespunde la diametrul de 600 mm.

Conductele sunt sudate între ele autogen așa cum s'a procedat la atelierul de sudură și la atelierul de turnătorie.

Aerul curat va veni din atmosferă prin trei găuri practicate în zidurile verticale, unde sunt în prezent montate ventilatoarele.

Se ventilează aerul numai de 4 ori pe oră pentru a nu produce curenți ascendenți dăunători lucrătorilor.

S'a căutat de asemenea ca prin modificările făcute în ultima vreme cuptoarelor, să se îmbunătățească combustia pentru a se micșora volumul gazelor din atelier.

CALCULUL VENTILATORULUI

Urmează să calculăm 2 ventilatoare identice cu debit de 40.000 mc de aer pe oră fiecare.

Va trebui să determinăm:

1. Diametrul rotorului, socotind viteza periferică sub 60 m pe secundă.
2. Numărul paletelor, forma și dimensiunea lor, unghiul pe care-l formează cu tangenta la cercul mic pe care se așează paletele.
3. Numărul de învârtituri ale rotorului pentru a asigura debitul de 40.000 de mc aer pe oră.
4. Calculul volutei ventilatorului și trasarea ei grafică.

•

$V = 40.000$ mc aer absorbit pe oră; într'o secundă avem deci $\frac{40.000}{3.600} = 12$ mc de aer absorbit.

Luăm temperatura aerului $t = 20^{\circ}\text{C}$.

$d = 1,2$ kg/mc densitatea aerului.

VITEZA AERULUI ÎN COLOANA DE ASPIRAȚIE

Luăm viteza aerului 12 m pe secundă și o depresiune de 35 mm coloană de apă. Din calculele de pierderi prin rezistența de frecare a aerului pe conducte și de mișcarea aerului în interiorul conductelor rezultă o rezistență de 10 mm coloană de apă însă luăm 35 mm coloană de apă.

Viteza de intrare a aerului în ventilator este $C_0 = C_1 = 15$ m pe sec.

Avem deci secțiunea de intrare și diametrul paletelor care este dat de formula:

$$S = \frac{\text{Debit}}{\text{Viteză}} = \frac{12}{15} = 0,8 \text{ m}^2$$

$$S = \frac{3,14 \times d^2}{4} = 0,8 \text{ m}^2 \text{ și înlocuind avem:}$$

$$d^2 = D_1^2 = \frac{4 \times 0,8}{3,14} = \frac{3,20}{3,14} = 1,02 \text{ m}$$

$$d = \sqrt{1,02} = \sim 1$$

Luăm 0,9 m diametrul mic al rotorului

$$D_1 = 0,9 \text{ m}$$

Viteza periferică este dată de formula

$$u_s = \frac{Hg \times g}{u \times n} \text{ în care}$$

$$Hg = 35 \text{ mm coloană de apă}$$

$$g = 9,81$$

$$u = 0,65 \text{ un coeficient}$$

$$n = 1,2 \text{ densitatea aerului}$$

și înlocuind în formule avem:

$$u_z = \frac{35 \times 9,81}{0,65 \times 1,2} = 21 \text{ m/sec.}$$

PUTEREA VENTILATORULUI

Este dată de formula:

$$N = \frac{V \times Hg}{75 \times 0,6} = \frac{12 \times 35}{75 \times 0,6} = 9,3 \text{ H.P.}$$

V = volumul de 12 mc pe secundă de aer absorbit.

Hg = 35 mm coloană de aer;

0,6 = randamentul ventil.

Se mărește cu 30% puterea pentru eventuale sporiri ale instalației, deci vom lua un electromotor de 12 H.P.

Diametrul exterior D_2 al rotorului.

Luăm $\frac{D_2}{D_1} = 1,25$ de unde $D_2 = 1,25 \times D_1 = 1,10 \text{ m.}$

Numărul paletelor

$\frac{D_1}{D_2} = 0,8$ la care corespunde după Dr. Ing. Eck. un număr de 24 palete.

Turația motorului

Luăm $u_z = 21 \text{ m}$ pe secundă, atât cât a ieșit din calculul de mai sus; numărul de ture este dat de formula:

$$n = \frac{u_z \times 60}{D_2 \times 3,14} = \frac{21 \times 60}{1,1 \times 3,14} = 364 \text{ ture/minut, ceea ce pe secundă face 6 ture.}$$

VITEZA AERULUI IN COLOANA DE ASPIRAȚIE

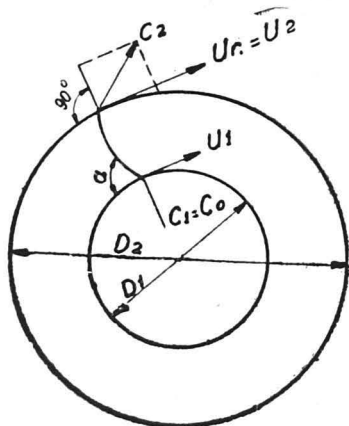


Fig. 2.

$$u_1 = D_1 \times 3,14 \text{ m/sec.} = 17 \text{ m/sec.}$$

Unghiul paletelor la intrarea aerului.

Am găsit mai sus viteza radială de intrarea aerului $C_1 = c_0 = 15 \text{ m/sec.}$

Tangenta unghiului format de paletă, pe cercul interior mic (diametrul D_1):

$$\operatorname{tg} a = \frac{C_1}{u_1} = \frac{15}{17} = 0,9$$

de unde $a = 41 \text{ grade.}$

După *Visman* unghiul suplimentar b se ia între 120° și 140° ; în cazul nostru $b = 139^\circ$ ceea ce se verifică.

VITEZA RELATIVĂ DE INTRARE IN ROTOR

Se scoate din rădăcina pătrată a sumei patratelor catetelor vectorilor de viteză:

$$W_1 = \sqrt{C_1^2 + U_1^2} = \sqrt{15^2 + 17^2} = 22,5 \text{ m/sec.}$$

VITEZA LA IEȘIRE DIN VENTILATOR

Urmărind desenul de mai jos, (fig. 3) avem nevoie de cercetat viteza C_2 de ieșire din ventilator în scopul de a determina lățimea paletelor și lățimea volutei ventilatorului.

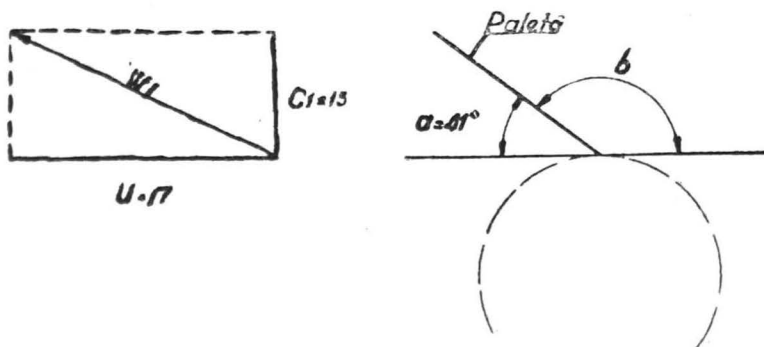


Fig. 3.

W_2 = viteza de ieșire din paletă și se ia 1—1,5 W_1 .

Considerând raportul $\frac{D_2}{D_1} = 1,2$ avem:

$W_2 = 1,2 W_1 = 1,2 \times 22,5 = 27$ m/sec.; noi vom lua însă rotund 25 m/sec.
 C_2 este viteza de ieșire din rotor și este dată de formula:

$$C_1 = \sqrt{U^2 + W_2^2} = \sqrt{1066} = 32 \text{ m/sec.}$$

CALCULUL LĂȚIMII PALETELOR

Vom face acest calcul cu ajutorul orificiului echivalent și vom determina lățimea în dreptul diametrului mic D_1 și lățimea paletelor în dreptul diametrului D_2 al rotorului.
 Diametrul cercului echivalent este dat de formula:

$$de_1 = \frac{4 \times v}{z \times c_1 \times 3,14}$$

În care $V = 12$ m/sec. viteză de intrarea aerului.

z = numărul paletelor = 24.

Înlocuind formula de mai sus avem:

$$de_1 = \frac{4 \times 12}{24 \times 15 \times 3,14} \text{ de unde } de_1 = 0,20$$

$$a_1 = \frac{D_1 \times 3,14}{24} = \frac{0,9 \times 3,14}{24} = 0,12 \text{ m}$$

$$b_1 = \frac{0,12 \times 0,20}{2 \times 0,12 - 0,20} = 0,6 \text{ m care este lățimea paletelor pe cercul de rulare de 900 mm diametru.}$$



Fig. 4.

Făcând același calcul pentru partea de deasupra corespunzând cercului mare cu diametrul $D_2 = 1,1$ m găsim lățimea paletelor care este de 0,600 mm.

Din motive constructive pentru obținerea unei forme bune de paletă, luăm dimensiuni mai mari după cum se vede din desen.

TRASAREA VOLUTEI VENTILATORULUI

Voluta o construim după manualul *Dr. Ing. Eck*. Se construiește un pătrat în jurul centrului cercurilor rotorului după cum se vede în desen.

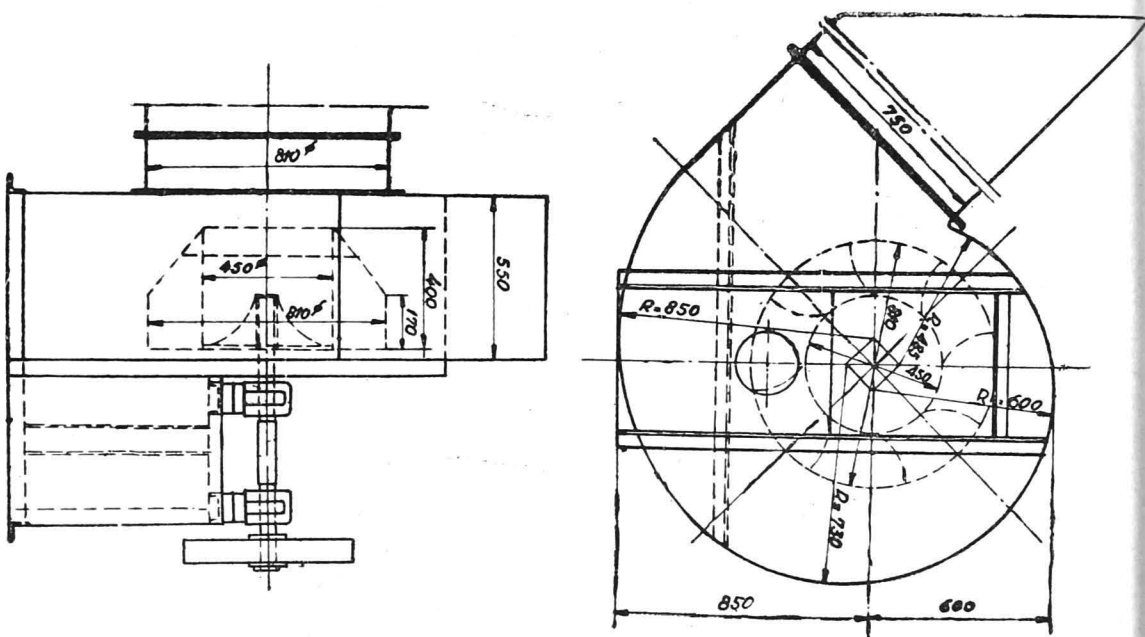


Fig. 5. — Detalii constructive la ventilatorul pentru ventilat Fierăria atac. Grivița—Locomotive

Latura pătratului este $\frac{T}{4}$ în care T este distanța dela volută și până la rotor = 560 mm.

Din colțurile acestui pătrat se poate trasa spirala lui Arhimede.

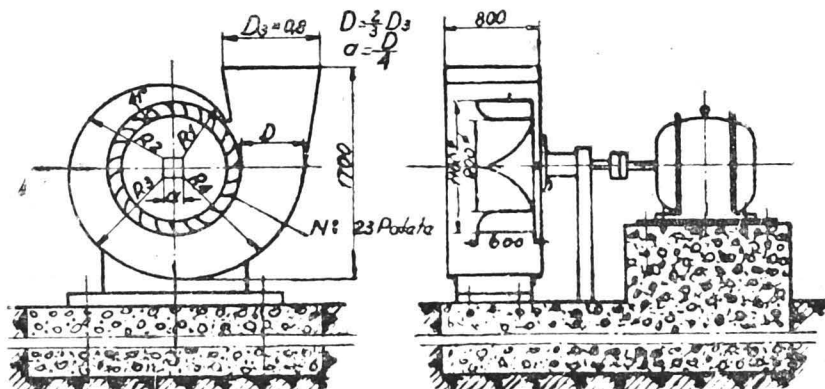


Fig. 6.

Viteza de ieșire a aerului din spirală (volută) este cam 0,9 din U_v .

Deci V este egal cu 21 m pe secundă și ținând seamă că debitul este de 12 mc/sec.

de aer absorbit, avem secțiunea S :

$$S = \frac{12}{21} = 0,57 \text{ mp}$$

ceea ce dă un diametru

$$d^2 = \frac{4 \times S}{3,14} \text{ de unde } d = \sqrt{\frac{4 \times S}{3,14}} = \sqrt{\frac{4 \times 0,57}{3,14}} = 800 \text{ mm}$$

Deci lățimea pătratului la ieșirea aerului din volută este 0,8 m.

Lungimea difuzorului se ia de obicei (după Dr. Eck.) dela 2—3 ori la ura pătratului gurii de ieșire din ventilator după cum se vede în desen.

CALCULUL AXULUI VENTILATORULUI

Calculul se poate face ținând seamă de greutatea proprie a rotorului sub 100 kg greutate.

Manualul Simens ne dă însă dimensiunile axului ventilatorului, sub formă de tabele și în funcție de puterea motorului și a turației.

Manualele Simens 1937 recomandă pentru un ventilator de 15 H.P. și 400 ture un arbore de 55 mm $\varnothing$.

Noi luăm un ax de 60 mm $\varnothing$. Cu toate datele de mai sus instalația de ventilație a Atelierului de fierărie este complet dimensionată.

După aceleași norme de calcul am proiectat și executat în 1942 în Atelierele Gri-vița—Locomotive, un ventilator de tras acidul cianhidric din tunelul de deparazi-tarea vagoanelor dela Chișinău. Acest electroventilator a dat rezultate satisfăcătoare în exploatare.

Ing. Petre Repanovici

VERIFICAREA TRATAMENTULUI TERMIC AL OȚELURILOR DE SCULE PE CALE MAGNETICĂ

Obținerea de rezultate optime în ce privește durata de lucru a unui tăiș de sculă se face prin urmărirea riguroasă a temperaturilor și timpului în care se face tratamentul termic al sculelor, combinată cu un control de uniformitate a oțelului folosit. Totuși o verificare asupra pieselor este necesară, mai ales că însăși stabilirea condițiilor de tratament, pentru diferite dimensiuni și forme de scule, nu poate fi determinată decât experimental.

Cum încercările bazate pe măsurarea durtății (Vickers sau Rockwell¹⁾ nu dau rezultate satisfăcătoare, atât în America, cât și în Germania s'au construit aparate care prin măsurarea permeabilității magnetice pot determina uniformitatea tratamentelor termice suferite de piesele încercate. Această încercare se bazează pe faptul că austerita nu este feromagnetică, pe când martensita este, or tratamentul termic constă tocmai în variația raportului dintre austerită și martensită, deci prin determinarea permeabilității magnetice se dispune de un mijloc foarte sensibil pentru acest gen de verificări. Măsurătorile se fac prin comparație, utilizându-se piese etalon, a căror tratament se știe că este corespunzător necesității.

Procedeul dă cele mai bune rezultate la oțelurile rapide, așa că va putea contribui la folosirea cu bune rezultate a oțelurilor cât mai puțin aliate, crușându-se în acest fel metalele greu de obținut acum și evitându-se erori de tratament, ce ar da dificultăți la folosirea sculelor.

N. Șoneriu

¹⁾ Ing. H. Springer, *Über eine neue praktische Möglichkeit, die Gefügeänderung bei der Wärmebehandlung von Werkzeugstahl messtechnisch zu erfassen*. H. rt.-Technische Mitteilungen Bd. I/Berlin 1942.

SUMARELE REVISTELOR

DIE BAUTECHNIK, Anul 21, *Caet 10—12 din 12 Martie 1943*: *Erich Klingbeil*, Pod provizoriu de 24 tone asupra cursului mijlociu al unui fluviu din Răsărit. — *Walter Hensen*, Nisipuri mișcătoare pe valea Elbei dela km 585—590. (Contribuție la cunoașterea câmpiei Elbei cu bancurile mișcătoare de nisip). — *Rudolf Girtler*, Asupra încovoierii plăcilor triunghiulare. — *Friederich Heintze*, Calculul și verificarea prețurilor în construcții față de salarii. (Valoarea salariilor și influența lor asupra calculului prețurilor în construcții).

Idem, *Caet 13—14 din 26 Martie 1943*: *Erich Barz*, Poduri de lemn în Răsărit. — *M. Lassen-Nielsen*, Construirea porțiunii mijlocii a unui tunel printr'un fluviu. — *Eugen Ernst*, Asupra construcțiilor de poduri și construcțiilor căilor ferate în Germania în anul 1942. — *Otto Huber* și *Hans Leussink*, Progresele din domeniul construcțiilor în Germania nouă (1933—1943). — *Max Kapust*, Tăierea pereților de palplanșe din oțel ce ies afară din fundații, ca prevenire împotriva presiunii apei.

Idem, *Nr. 15—19 din 23 Aprilie 1943*: Evoluția tehnicii construcției străzilor în ultimii 10 ani în Germania. — *Willi Groke*, Epuizarea apelor din nisipurile mișcătoare cu ajutorul drenajului. — *Franz Skrobaneck*, Cercetarea vibrațiilor provocate de către trenurile de marfă asupra podurilor de cale ferată. — *Josef Kayser*, Asupra economiei realizate prin întrebuințarea gardurilor contra înzepezirii, în munți.

Idem, *Caet 20/23 din 21 Mai 1943*: *Erich Klingbeil*, Pod plutitor deasupra unui fluviu din Răsărit. — *Franz Trysna*, Principii și transformări noi aduse în domeniul construcțiilor în lemn în ultimii 10 ani, în Germania. — *Franz Skrobaneck*, Epuizarea apelor din nisipurile mișcătoare prin drenaje (urmare și sfârșit). — *Fritz Wingerter*, Asupra încăstrării reazimelor de beton în fundația lor. — *Erich Rathsmann*, Atelier și camion-atelier pentru repararea mașinilor și instrumentelor de construcție. — *Anne-marie Schmälzer*, Normalizarea denumirilor felurilor de pământ. — *Felix Potyka*, Exploatarea economică a instalațiilor de forță motrice hidraulică la debit de apă uniform, în cursul inferior al unui râu.

AUTOMOBILTECHNISCHE ZEITSCHRIFT (A. T. Z.) A ul 21 *Nr. 21, din 10 Noembrie*: *E. Mahl*, Progrese în construirea pistoanelor. — *W. Schütz*, Conducerea întreprinderilor și știința acestei conduceri. — *H. Kalpers*, Oțeluri rapide. — Proiect american pentru automobil cu motor în urmă.

Idem, *Nr. 22, din 25 Noembrie*: *M. Ulrich*, Materiale de înlocuire pentru roțile dințate ale cutiilor de vitesă și încercarea lor. — 25 ani de norme germane. — *W. Schmidt*, Contribuție la calcularea grafică a arcurilor de autovehicule. — *A. Baurhenn*, Strângerea șuruburilor și rezistența la oboseală a asamblărilor cu unul sau mai multe șuruburi. — *E. Thurn*, Uleiuri «aliante». — Motor în stea cu răcire cu aer pentru tancuri și avioane americane. — Păstrarea autovehiculelor ce nu circulă. — Motorizarea armatei U.S.A.

Idem, *Nr. 23, din 10 Decembrie*: *Fottinger*, 100 ani dela stabilirea legii conservării energiei. — *P. Koesler*, Frâne, grupuri de garnituri de frână pentru obținerea frecării și încercarea lor. — *O. M. Ritter*, Încercarea garniturilor de frână. — *E. Blaich*, Ce urmări are înghețarea acidului pentru acumulatorul autovehiculului?

Idem, *Nr. 24, din 25 Decembrie*: *H. Hahn*, Matematica și construcția de autovehicule. — *E. Heidebrock*, Cercetarea metodică a folosirii diferitelor materiale pentru cuzineți. — *E. Eichwald*, Puncte de vedere la alegerea materialelor pentru construcție. Piese de motor turnate. — *M. Rossenbeck*, Înlocuirea metalelor de cuzineți necesare armatei în Statele Unite a Americii. — Simplificarea aliajelor de aluminiu. — Cositorirea metalelor ușoare prin ultra sunet. — Procedee de cercetarea materialelor bazate pe electricitate, magnetism și acustică. — *W. Schnidt*, Un aparat de măsură pentru consumul de combustibil, funcționând automat. — Noi autovehicule cu acumulatori în Franța.

N. Ș.

BULETINUL SOCIETĂȚII POLITECNICE DIN ROMÂNIA

NUMĂR APĂRUT LA 15 AUGUST 1943

S U M A R U L

	Pag.
Din lucrările Societății Politecnice	283
Luare în considerare de noi membri	287
† Grigore Zamfirescu, de Prof. D. Gămani	288
Studiul termodinamic al timpului admisiei la motorul termic în 4 timpi, de Dr.-Ing. Adrian Stambuleanu	292
Contribuțiuni la stabilirea câtorva principii și metode de conducere pentru autobuse și auto-vehicule grele, de N. Tilibasa	313
Inercarea pe șantier a unui tub de beton armat centrifugat $\varnothing = 1.20$ m, de Ing. N. Onea și Ing. Al. Răduleanu	320
Note: Din practica betonului torkretat, de Ing. Nic. Korcinski	338
Sumarele Revistelor	341

DIN LUCRĂRILE SOCIETĂȚII POLITECNICE DIN ROMÂNIA

ȘEDINȚA COMITETULUI DELA 9 APRILIE 1943

Ședința se ține sub președinția d-lui Președinte Constantin D. Bușilă.

Sunt prezenți d-nii: Bălș Theodor, Bădescu Luca, Bunescu Alexandru, Ghica Șerban, Păduș C. Constantin, Popescu A. Victor, Stan Dimitrie, Stratilescu Grigore, Teodorescu C. C.

Asistă d-l Georgescu Nicolae, delegat cu administrarea localului.

Ședința se ține în baza autorizației Nr. 126.861 din 8 Martie 1943 a Comandamentului Militar al Capitalei.

Se citește Procesul-Verbal al Ședinței din 18 Martie 1943, care se aprobă fără nicio modificare.

D-l Atanasescu Theodor se scuză că nu poate lua parte la ședință fiind bolnav.

S'au luat în examinare următoarele cereri de membri noi: Filipescu Elena, Ghibu Ioan, Luca Vasile, Neagu Ilie și Stelea Mihai.

Se hotărăște să se facă publicarea în buletin, conform regulamentului.

Se citește o adresă din partea d-lui Dimitrie Stan, prin care anunță că donează pentru Buletinul Societății suma de 20.000 lei.

Se hotărăște să se aducă mulțumiri d-lui Stan.

Intreprinderile Costinescu fac cunoscut că au mărit subvenția la 100.000 lei.

Se hotărăște să se aducă mulțumiri.

Se citește adresa prin care Comitetul pentru editarea Cursului d-lui Profesor Ion Ionescu, cere acordul să se strângă un fond de circa 600.000 lei, care să servească pentru acoperirea cheltuielilor necesare cu facerea figurilor.

D-l Bunescu arată că până în prezent s'au strâns pentru Cursul de poduri aproximativ 680.000 lei, din care 80.000 lei sunt subvenții.

După unele discuții la care iau cuvântul d-nii: Bunescu A., Stan D., Stratilescu Grigore, se hotărăște să se încerce a se strânge fondul necesar, iar din sumele adunate până acum să se folosească pentru acoperirea cheltuielilor cerute de facerea figurilor suma acordată ca subvenție.

Direcțiunea Administrativă din Direcțiunea Generală a Drumurilor comunică printr-o adresă că nu a primit niciun număr din Buletinul Societății pe anul 1943. Se va răspunde că din cauza împrejurărilor actuale, tipărirea Buletinului se face cu oarecare întârziere.

Președinția Consiliului de Miniștri face cunoscut că s'a aprobat de Ministerul de Finanțe reducerea impunerii fixată Societății Politecnice dela 406.463 lei la 210.000 lei.

Se primește din partea Ministerului de Lucrări Publice o broșură cu comemorarea a 10 ani dela moartea lui *Elie Radu*.

Se aprobă de Comitet cererea cameristului Victor Constantin de a fi înlocuit la serviciu de nepoata sa, pe timpul cât va fi concentrat.

D-l Președinte întreabă cum se va proceda cu apartamentele închiriate și dacă rezultă în condițiile legii unele sporuri de chirii.

D-l *Georgescu Nicolae* arată că legea acordă unele majorări și că unul din magazine este posibil să rămână liber, — D-sa va prezenta d-lui Președinte situația exactă a închirierilor, așa cum rezultă din înțelegerile cu chiriașii și din prevederile legii.

D-l *Georgescu Nic.* aduce la cunoștință că personalul de serviciu solicită un ajutor de Sărbători. Se hotărăște să se dea Secretarei și personalului de serviciu un ajutor de Sărbători echivalent cu salariul pe o lună. D-l *Nicolae Georgescu* este însărcinat de Comitet să cumpere pentru intendentul Aman un costum de haine și o pereche de ghete.

Comitetul aprobă să se mărească salariul d-nei Panaitescu, secretara Societății la 20.000 lei lunar, începând dela 1 Aprilie 1943.

D-l Secretar General *Serban Ghica* aduce la cunoștință că în cursul lunii Aprilie trebuie să se întrunească Comisia pentru cumpărarea de cărți din fondul Gh. Popescu.

Pentru premiile înstitute de Președinția Consiliului de Miniștri, s'au primit următoarele lucrări:

Pentru premiul « Regele Mihai I » având subiectul « Căile de Comunicație ale Sud-Estului Europei și misiunea tehnicii românești », s'au primit două lucrări din partea d-lor Ing. *Nicolae Petculescu* și Ing. *Ziti*, iar pentru premiul « Mareșal Antonescu » având subiectul « Căderile de apă ale Dunării și posibilitățile de folosire ale energiei lor » s'au primit trei lucrări din partea d-lor Ing. *Ion Bucur*, Ing. *Vasilescu Grigore* și Ing. *Dinculescu C.* și Ing. *I.* și *Gheorghe Vladimirescu*.

Pentru premiul « Inginerilor desrobitori » cu subiectul « Șosele românești și ridicarea țăranimii noastre » nu s'a primit nicio lucrare.

S'a hotărât ca lucrările să fie trimise comisiilor respective pentru examinare.

În ceea ce privește premiul « Inginerilor desrobitori » se vor face formele necesare pentru a se acorda un nou termen.

S'a primit de Societate următoarele publicații:

1. Indrumări prealabile pentru reconstrucția drumurilor. Traducere de Dr. Ing. *Marius Cior* și Sublt. Ing. *Il rion Munteanu*.

2. Anuarul Corpului tehnic 1942 al M. L. P. C.

Ne mai fiind nimic la ordinea zilei ședința se ridică la orele 18.

Prezentul Proces-Verbal a fost aprobat în ședința Comitetului dela 30 Aprilie 1943.

Președinte, (ss) *Constantin D. Bușilă*.

Secretar, (ss) Ing. *Victor Popescu*

ȘEDINȚA COMITETULUI DELA 30 APRILIE 1943

Ședința se deschide la orele 17 prezidând d-l Președinte *Constantin D. Bușilă*.

Sunt prezenți d-nii: *Theodor Atanasescu*, *Luca Bădescu*, *Ion Chițulescu*, *Serban Ghica*, *Victor Popescu*, *D. A. Stan* și *Grigore Stratulescu*.

Asistă d-l *Nicolae I. Georgescu* delegat cu administrarea localului Societății.

D-nii *Th. Balș*, *C. Budeanu*, *Al. Bunescu* și *C. Păunescu* s'au scuzat că nu pot lua parte la această ședință.

Ținerea acestei ședințe de comitet a fost autorizată prin adresa Nr. 126.861 din 8 Martie 1943 a Comandamentului Militar al Capitalei.

D-l Secretar *V. Popescu* citește Procesul-Verbal al Ședinței dela 9 Aprilie, al cărui text se aprobă.

Se trece la ordinea de zi.

Împlinindu-se termenul statutar dela publicare și neivindu-se nicio contestație, Comitetul proclamă ca membri noi pe d-nii Ingineri *Armănășteanu Marcel*, *Avram Alexandru*, *Avram Constantin*, *Avram Ion*, *Avram Vasile*, *Băcaru Ioan*, *Buckowski Madeleine*, *Decuseară E. Nic.*, *Dima Vasile*, *Eliade Gheorghe*, *Ioan A. Victor*, *Ionescu-Boeru George*, *Marinescu I. Dimitrie*, *Nichifor Antoinette*, *Penescu I. Corneliu*, *Predescu Mihail*, *Rădulescu Gh. Tudor*, *Roca Constantin*, *Sava Gheorghe*, *Stănculescu Ion*, *Teodorescu S. Dumitru*, *Totir V. Gheorghe* și *Vasilescu Sorin*.

Comitetul ia în considerare cererile de admitere ca membri noi ale d-lor Ingineri *Băldăceanu Stoica, Căndănu C. Alexandru și Cațichi Edmond.*

D-l Secretar General *Șerban Ghica* face cunoscut comitetului că *Ministerul Lucrărilor Publice și al Comunicațiilor* acordă Societății Politecnice o subvenție anuală de 120.000 lei plătită în rate lunare de câte 10.000 lei

Se vor aduce mulțumiri din partea Comitetului.

Comitetul ia cunoștință de textul Procesului-Verbal al Ședinței din 22 Aprilie 1943 a Comisiunii pentru Administrarea fondului « *Ing. Gh. Popescu* » și aprobă propunerea de a se cumpăra cărțile de specialitate a navigației și hidraulice specificate în listele ce au fost anexate conținând 17 publicații germane și 5 italienești.

Din partea d-lui Ministru *Constantin D. Bușilă* s'a primit o broșură asupra expoziției Română-Germană din București referitoare la Autostrăzi și Căi navigabile, deschisă pentru intervalul 15 Aprilie—15 Mai 1943.

D-l *Theodor Atanasescu* spune că a vizitat acea expoziție pe care o poate compara cu cele mai frumoase expoziții din străinătate ce a văzut în acest gen. Localul a fost foarte bine ales și în aranjament s'au lăsat cele mai potrivite spații. Se vede o idee unitară în organizarea ei; nu este nimic disparat. Ai impresia că acolo a lucrat o mână de maestru și o gândire unitară. În total este o expoziție foarte reușită chiar pentru străinătate și ar fi bine să se facă și un album cu ilustrații și să se întrunească într'un volum toată documentația și datele importante expuse acolo.

D-l Președinte *Constantin D. Bușilă* menționează că la facerea acestei expoziții au colaborat cu multă râvnă d-l Inginer *Manoliu* dela Porturi și d-nii *Mac Constantinescu* și *Grant*. Expoziția va fi vizitată de elevii Școlii Politecnice, Școala de Război și Școala de Conducători.

D-l *Ion Chiulescu* face cunoscut că s'a ținut o primă ședință a Comisiunii pentru « Premiul Mareșal Antonescu. » Peste două săptămâni Comisiunea se va întruni din nou.

D-l *Theodor Atanasescu*: — Și pentru « Premiul Regele Mihai » a avut loc o primă ședință a Comisiunii luându-se în considerare cele două lucrări primite: a d-lui *N. Petculescu* și a d-lui *Ziti*. În două săptămâni ne vom prezenta raportul.

Comitetul ia cunoștință de comunicarea d-lui *Ion Ionescu* prin care face cunoscut că nu mai contribuie cu o cotizație suplimentară la Soc. Politecnică, considerându-i-se plata anticipată a cotizațiilor socotită în anul 1914.

Din partea « Creditului pentru Întreprinderi Electrice » s'a primit adresa Nr. 863 din 10 Aprilie 1943 prin care face cunoscut că a plătit firmei *Lange și Springer* din Berlin RM. 42.60 reprezentând costul abonam. la revista *ETZ* pe 1943 pentru Soc. Politecnică. Se vor aduce mulțumiri.

Ca urmare la adresa 66 din 20 Aprilie 1943 a Institutului Român de Energie, se va răspunde că ținem cu plăcere la dispoziția sa sala de conferințe în zilele de 12 și 19 Mai 1943 pentru conferințele d-lui Prof. *Gr. Vasilescu* (Considerațiuni asupra captării energiei hidraulice la Porțile de Fier) și Ing. *C. Dinescu* (Uzinele hidroelectrice Porțile de Fier în economia românească).

Din partea d-lui Ing. Insp. G-ral *Silvic Cezar Cristea* s'au primit 3 numere din revistele « *Lumea militară ilustrată* » și « *Pagini agrare și sociale* ». Se va mulțumi.

S'a mai primit o broșură cu titlul:

Ingenieurkurse München 1943, Veranstaltung von der Technischen Hochschule und der Deutschen Akademischen Auslandstelle München unter Förderung des Technisch-Wirtschaftlichen Beratungsdienstes Berlin 28 Iuni bis 17 Juli 1943.

Și broșura d-lui *Cezar Cristea* cu titlul « *Medic General Dr. N. Vicol* », București 1942.

Ne mai fiind nimic la ordinea zilei ședința se ridică la orele 18 și 45.

Acest Proces-Verbal a fost aprobat în Ședința Comitetului din 14 Mai 1943.

Președinte, (ss) *Constantin D. Bușilă*.

Secretar, (ss) *Luca Bădescu*

ȘEDINȚA COMITETULUI DELA 14 MAI 1943

Ședința se deschide la orele 18 și 10 minute sub președinția d-lui Președinte *Constantin D. Bușilă*, din Comitet luând parte d-nii: *Balș Teodor, Budeanu C., Bunescu D. Al., Chiulescu I. I., Ghica Șerban, Pdunescu C., Stan D., Stratilescu Gr. și Teodorescu C. C.* Asistă d-l *Georgescu N.*, însărcinat cu administrarea localului.

Se scuză că nu pot lua parte la ședință d-nii: *Bădescu Luca* și *Mateescu Cristea*.

D-l Președinte *Constantin D. Bușilă*, face cunoscut că ședința se ține în baza autorizăției Nr. 126.861 din 8 Martie 1943, eliberată de Comandamentul Militar al Capitalei.

Se citește procesul-verbal al Ședinței dela 30 Aprilie 1943 care se aprobă cu mici modificări.

Intrându-se în ordinea de zi, se ia în considerație cererea de membru nou a d-lui *Grosu Alecu* și se decide să fie trimisă la Buletin pentru a fi publicată în conformitate cu art. 7 al statutelor.

Comitetul aprobă în principiu cererea ca membru persoană juridică a Uzinelor Comunale București (U.C.B.) urmând a fi reprezentate în societate prin d-nii: *Teodor Rădulescu*, *S. Baldovin* și *Marcel Solacolu* și propunând ca taxă de înscriere 30.000 lei și cotizația de 10.000 lei anual, urmând să se scrie uzinelor asupra repartizării sumelor propuse.

D-l *Ion Göbel* din Timișoara își dă demisia din Societate pe data de 1 Iulie 1943.

Comitetul decide ca să se scrie colegului *Göbel* rugându-l să-și retragă demisia.

D-l *Dinu Cesianu* trimite o scrisoare prin care oferă Societății Politecnice o reproducere fotografică a lui *Constantin P. Olănescu* și cere agreementul Societății pentru acceptarea ei.

Comitetul decide să se răspundă că ia cunoștință cu plăcere de cuprinsul scrisorii și luând act cu satisfacție de propunerea făcută, dispune ca fotografia să fie așezată într'un loc de cinstă în sala de ședințe a Comitetului.

Ministerul Lucrărilor Publice și al Comunicațiilor, ca urmare a scrisorii Societății noastre Nr. 1.063 din 6 Februarie 1943, arată că nu poate aproba cererea, deoarece toate instituțiile publice, de orice natură, își expediază corespondența poștală plătind taxele prevăzute în tariful poștal.

D-l *N. Georgescu*, însărcinat cu administrarea localului, printr'un raport propune ratificarea unor lucrări de reparație a învelitorii, aprobat de Comitetul coproprietarilor, în valoare de 77.000 lei, precum și un ajutor de 12.000 lei mecanicului *Petre Stăncescu*. Cota-parte, ce revine Societății noastre din totalul de 77.000 + 12.000 = 89.000 lei este de 13/32, adică de 36.153 lei.

D-l *Th. Balș* comunică Comitetului că a primit o scrisoare dela d-l *E. Wolff* prin care se propune ca d-l *Dr. Johannsen*, șeful Secțiunii miniere al firmei *F. Krupp-Grünsunwerk*, să țină o conferință privitoare la producerea oțelului prin metoda *Krupp-Renn*. Conferința ar urma să aibă loc pe la începutul lunii Iunie.

Comitetul aprobă propunerea și admite ca pe lângă invitațiile ce se fac de Societate pentru membrii săi, să se facă și invitații altor persoane prin Firma *E. Wolff*.

D-l Președinte *Constantin D. Bușilă*, comunică hotărîrea și Comitetul aprobă de a se ține o serie de patru conferințe sub auspiciile Asociației Româno-Germane și ale Ministerului Lucrărilor Publice și al Comunicațiilor în legătură cu expoziția Româno-Germană de drumuri și căi navigabile pe apă, după cum urmează:

1. Vineri 28 Mai: « Deutschen Wasserstrassen und ihre Bedeutung für den Verkehr in neuen Europa », ținută de d-l *Dr. Ing. Freiherr von dem Bussche-Hadeenhhausen*, Regierungsbau.

2. Marți 1 Iunie: « Căile Navigabile ale României și dezvoltarea lor în viitor », de d-l *Ing. Inspector General Virgil Cotovu*, Subdirector General al Porturilor și Căilor de Comunicație pe Apă.

3. Vineri 4 Iunie: « Der Neuzeitliche Strassenbau in Deutschland » de d-l *Ing. diplomat Ervin Falkner von Sonnenburg*.

4. Marți 8 Iunie: « Drumurile din România și necesitatea îmbunătățirii și dezvoltării rețelei lor », de d-l *Ing. Inspector General I. Mihalache*, Directorul General al Drumurilor din Ministerul Lucrărilor Publice și al Comunicațiilor.

În consecință ședința viitoare a Comitetului din ziua de Vineri 28 Mai a. c., se va fixa la ora 17.

Nemai fiind nimic la ordinea zilei, ședința se ridică la ora 19.

Prezentul Proces-verbal a fost aprobat în Ședința Comitetului dela 28 Mai 1943.

Președinte, (ss) *Constantin D. Bușilă*.

Secretar, (ss) *I. I. Chițulescu*

LUARE IN CONSIDERARE DE NOUI MEMBRI

În conformitate cu art. 7 al Statutului (modificat)¹⁾, Comitetul a luat în considerație următoarele cereri de admitere de noi membri:

In ședința dela 9 Aprilie 1943:

Nr. curent	Numele candidatului	Membri propunători	Studiile	Poziția actuală
1	Filipescu Elena	Stan D. Popescu Victor	Politehnica Buc.	Inginer la Antrepr. Emil Prager.
2	Ghibu Ion	Bușilă C. D. Georgescu Vintilă	Politehnica Buc.	Ing. la Dir. Intre- ținerii Dir. G-rală a Drumurilor.
3	Luca Vasile	Ghica Șerban Bunescu Alex. Georgescu I. N.	Politehnica Buc.	Director Tehn. și Comercial Of. Fabr. de Uleiuri Vegetale.
4	Neagu Ilie	Stan D. Păunescu C.	Politehnica Gh. Asachi	Ing. la Soc. Te- lefoane.
5	Stelea Emil	Stan D. Păunescu C.	Politehnica Buc.	Ing. la Soc. Te- lefoane.

In ședința dela 30 Aprilie 1943:

1	Cațichi Edmond	Călinescu V. Soneriu N.	Politehnica Buc.	Ing. Insp. Ajut. Di- rectia Tract. C.F.R.
2	Bălăceanu Stoica	Stan D. Ghica Șerban	Inst. Electro-techn. Buc.	Ing. Soc. de Te- lefoane.
3	Cănanău Alexandru	Stan D. Ghica Șerban	Inst. Electro-techn.	Ing. la Soc. de Te- lefoane.

In ședința dela 14 Mai 1943

1	Grosu Alecu	Berijan Em. Popescu N.	Universitatea Iași	Ing. Fabr. Pulberi Dudești.
---	-------------	---------------------------	--------------------	--------------------------------

¹⁾ Se reproduce art. din Statut:

- Propunerile pentru admiterea noilor membri, cu recomandățiunea a cel puțin 2 membri ai Societății se adresează Președintelui, fiind apoi supuse deliberării Comitetului.

D-nii membri cari ar avea de făcut vreo contestație asupra admisibilității vreunui din candidați, sunt rugați a le comunica Societății în termen de o lună, însoțind aceste contestații de motivele și eventual probele de care se servesc spre a susține contestația.

† GRIGORE ZAMFIRESCU

de D. GERMAN

« J'aime la majesté des souffrances
humaines ».

Alfred de Vigny

Un năpraznic accident a zmulș brutal dintre noi pe scumpul nostru coleg, pe valorosul profesor și om de neobosită acțiune, pe marele realizator pe tărâmul tehnic și național: *Inginerul Grigore Zamfirescu*.

Acela care, într'o vreme când industria aeronautică mondială era abia la începuturile marilor ei înfăptuiri, a creat pe deantregul prima industrie românească de avioane și a dat viață la atâtea aparate, care au dus departe peste hotare faima aripilor românești, a fost dat, ca printr'o lovitură crudă și nedreaptă a soartei distrase, să-și găsească așa de tragic moartea dela un aparat inert, ce nu-și luase încă zborul.

Dacă moartea impresionează adânc chiar atunci când lovește tardiv vieți de mult epuizate, cât de groaznică apare ea atunci, când seceră vieți în plină ascensiune, în plină desfășurare de forță și de creație, cum a fost vieța, osebit de activă și rodnică, a lui *Grigore Zamfirescu*.

* * *

Mult regretatul nostru coleg a văzut lumina zilei la București în 1896. Fiu de profesor secundar din Câmpulung-Muscel, unde și-a urmat cursurile primare, a absolvit în 1915 Liceul « Unirea » din Focșani, unde n'a lipsit un an în care să nu fie premiant.

Inscris voluntar la Batalionul Pionieri-Cetate, urmează Școala Militară de Geniu, devenind ofițer de rezervă în anul următor, când ia parte la campania 1916—1918.

Ultimul său grad de Locotenent-Comandor de rezervă l-a atins în 1938.

Studiile de inginerie și le-a făcut la vechea Școală de Poduri și Sosele, absolvind-o cu mare distincțiune în 1920, în preajma transformării ei în actuala Politehnică.

Cu o clar-viziune demnă de reținut el pleacă imediat la Paris și urmează cursurile școlii Superioare Aeronautice și Construcții Mecanice,



† *Inginerul Grigore Zamfirescu*

luând după un an, cu un egal succes, diploma de inginer aeronautic, după care face practică în această specialitate la Uzinele *Farman Billancourt-Seine* și la Laboratorul Aerodinamic *Eiffel*.

Reîntors în țară, el organizează serviciul tehnic al Arsenalului Aeronautic Cotroceni, pe care îl conduce în anii 1922—1923. Spirit întreprinzător, mânat de dorul realizărilor gingașe, părăsește serviciul Statului și, în tovărășie cu colegul său, Inginerul Alexandru Bunescu, se avântă într-o mare întreprindere de Construcții: «Societatea pentru exploatare tehnice», cu diverse secțiuni pe specialități.

Opera însă de căpetenie, de care numele lui va rămâne indisolubil legat, este întemeierea secției aeronautice, care în 1931 ia o dezvoltare covârșitoare față de celelalte secții, transformându-se în firmă individuală cu denumirea: «Fabrica de avioane SET — Inginer Grigore Zamfirescu». El o conduce ca proprietar și îi mărește zi de zi capacitatea de producție, construind vaste ateliere, utilate cu cele mai moderne mașini. La 1 Octombrie 1938 firma devine societate anonimă cu emblema: «Industria Națională Aeronautică SET» și este condusă mai departe de *Grigore Zamfirescu* ca administrator unic și apoi ca administrator delegat.

Cu o fecunditate remarcabilă el concepe, calculează și construiește succesiv, până în 1941, numeroase prototipuri de avioane de genuri variate, precum:

Avionul proto-SET-2 de recunoaștere, în anul 1926.

Avionul SET-3 și 31 de școală faza II-a și de tranziție, în 1929.

Avionul SET-7 de antrenament pentru observatori, în anul 1930.

Avionul SET-X de antrenament pt. piloții de vânătoare, în 1934.

Avionul SET-10 de școală faza I-a și de antrenament, în anul 1932.

Avionul SPAD-SET, avion de antrenament pentru piloții de vânătoare, în anul 1933.

Avionul SET-15 de vânătoare.

Avionul SET-7 K, 7 KB, 7 KD, de observație divizionară, în anul 1935.

Avionul SET-14 de antrenament, în anul 1941.

Cele mai multe din aceste aparate au fost executate în serie.

Avioanele construite de inginerul *Grigore Zamfirescu* s'au distins în raiduri prin performanțe, care vor face totdeauna gloria aerotehnicii românești.

Astfel este raidul aviatorului *Ionel Ghica*, care în 1932 a parcurs cu un avion SET distanța București-Saigon-București de 20.000 km în 150 ore de zbor.

În meeting-urile dela Pilsen din 1931, piloții români au câștigat premiile I și III individual și I pe echipă, de asemenea cu avioane SET.

Industria creată de el s'a dezvoltat în continuu, în ciuda celor mai mari dificultăți, numărând astăzi 1700 lucrători și având un buget de cca 400 milioane lei.

* * *

Pregătirea temeinică a lui *Grigore Zamfirescu*, atât în domeniul teoretic cât și în cel de aplicație, îl indicau în mod firesc pentru profesorat.

În anii 1922—1923 el debutează ca profesor de Construcția Avionului la Școala de Pilotaj dela Tecuci, Secția Ofițeri.

În Politecnica din București el intră odată cu înființarea Secției de Aviație și Armament, menită să dea țării inginerii de care are nevoie în această importantă ramură, atât pentru scopuri de pace cât și pentru înarmarea noastră la vreme de război.

În 1931 este conferențiar suplitor la cursul de Tehnologia Materialelor de Aviație și Construcția Avionului, iar 3 ani mai târziu conferențiar titular provizoriu, în 1938 definitiv, pentru ca în 1941 să fie profesor titular la aceeași disciplină, ridicată prin meritele sale la rangul de catedră.

Alături de alte câteva catedre fundamentale, cursul lui *Grigore Zamfirescu* a format învățământul de bază al acestei importante secții, care a împlinit un gol de mult simțit în programul Politecniceii.

După cum în atelierele SET s'au format numeroase echipe de maeștri și lucrători români, grație cărora tânăra industrie aeronautică a prins la noi rădăcini adânci, tot astfel în Politecnică se formează an de an promoții de ingineri specializați în noua disciplină tehnică. La pregătirea acestei armate de tehnicieni, operă de mare randament național, menită să continue tradiția primilor pionieri români, cari și-au făcut un nume în istoria aviației mondiale, *Grigore Zamfirescu*, a lucrat cu râvnă, cu ardoare, și un necontestat folos.

În puținele ore libere ce-i lăsau ocupațiile sale absorbitoare, el a produs și lucrări scrise, conferințe asupra construcției avionului și progresului aviației, calculul și construcția avioanelor, precum și diverse publicațiuni științifice, cuprinzând cercetări privitoare la dimensionarea elementelor de avion, confecționate din material indigen.

Activitatea și realizările lui *Grigore Zamfirescu*, cu toată vârsta lui relativ tânără, sunt considerabile și vor marca o etapă importantă în Aerotehnica din România.

El a fost un îndrumător, un creator inspirat și tenace, un aprig muncitor, dând probe strălucite de spiritul și calitățile latente ale rasei. Se poate spune că industria noastră aeronautică de război, care s'a dezvoltat în urmă cu scopul de a ne face independenți de străinătate în procurarea acestui armament de primul ordin pentru apărarea noastră națională, a avut în Fabrica de Avioane a lui *Grigore Zamfirescu* un vrednic precursor.

* * *

Grigore Zamfirescu era modest, prevenitor, prietenos, suflet ales, ceea ce i-a atras stima și iubirea colegilor, elevilor și tuturor colaboratorilor săi din industrie și din școală, unde în ultimii ani desfășura o activitate susținută, ca încoronare a unei cariere întregi, devotată aeronauticeii.

Traectoria vieții lui, care a lăsat o dâră atât de luminoasă pe cerul patriei, a fost scris să aibă un sfârșit prematur într'un aerodrom. În scurtul ceas al agoniei, în care gândul lui, perfect lucid, era stăpânit de marea lui grijă de viitorul fiului său și de progresul fabriciei, se desprindea

cu duioșie, peste chinurile trupești, durerea sufletească a operei nedesăvârșite.

Consternați în fața acestei soarte nemiloase, pe care a o cerceta sau blestema devine zadarnic, alături de familia lui dragă atât de crunt lovită, alături de numeroșii prieteni și admiratori, veniți din toate părțile să aducă la căpătâiul său ultimul lor omagiu, Aviația Română, pe care *Grigore Zamfirescu* a slujit-o cu abnegație, Politecnica, unde a profesat cu dragoste și Corpul Tehnic Român, pe care l-a reprezentat cu strălucire, și-au înclinat cu smerenie steagurile lor îndoliate.

Pe lângă recunoașterea unanimă a meritelor lui excepționale, un destin tragic a adăugat pe fruntea înseninată a lui *Grigore Zamfirescu*, aureola martirilor jertfiți pe altarul Aviației Române, a cărei înălțare a fost constanta lui preocupare și ultimul său gând.

STUDIUL TERMODINAMIC AL TIMPULUI ADMISIEI LA MOTORUL TERMIC ÎN 4 TIMPI

de Dr. Ing. ADRIAN STAMBULEANU

Ca să trasăm cu cât mai mare precizie diagrama ciclului real de transformare, la motoarele termice, trebuie să cunoaştem starea amestecului total, adică volumul, presiunea şi temperatura, la sfârşitul admisiei.

De temperatura şi presiunea amestecului total la sfârşitul admisiei depinde coeficientul de umplerea al cilindrului şi deci puterea motorului.

La motoarele cu explozie posibilitatea măririi raportului de compresie, fără apariţia fenomenului detonaţiei, e funcţiune şi de temperatura şi presiunea amestecului total la sfârşitul admisiei.

Pentru stabilirea temperaturii la sfârşitul admisiei trebuie să cunoaştem:

1. Temperatura, presiunea şi compoziţia amestecului proaspăt, cu toate caracteristicile fizice, admis în cilindru.
2. Temperatura, presiunea şi compoziţia gazelor arse, cu toate caracteristicile fizice, rămase după evacuare, în cilindru.
3. Cantitatea de căldură luată de amestecul proaspăt de la pereţii canalelor de admisie şi cantitatea de căldură luată de amestecul total de la pereţii cilindrului până la sfârşitul admisiei.
4. Căldurile specifice şi coeficienţii de transmitere ai căldurii.
5. Caracteristicile motorului şi cilindrului.

Calculul se poate face cu mai multă precizie datorită lucrărilor recente pentru determinarea diferitelor călduri specifice ¹⁾ şi coeficienţi de transmitere ai căldurii ⁶⁾. De asemenea datorită diferitelor lucrări publicate se poate determina cu mai mare exactitate cantitatea şi caracteristicile fizice ale gazelor arse rămase în cilindru la sfârşitul evacuării ⁶⁾.

Pentru a putea calcula presiunea la sfârşitul admisiei, trebuie să cunoaştem:

1. Legile curgerii amestecului prin orificiul de admisie şi în cilindru.
2. Vitezele momentane în orificiul de admisie şi pierderile prin frecare.
3. Efectul creşterii presiunii datorită inerţiei coloanei de amestec în mişcare faţă de mişcarea pistonului.
4. Pulsaţiile coloanei de amestec în mişcare.

5. Pierderile datorite închiderii târzii a supapei de admisie sau întretăierii deschiderilor supapei de admisie cu cea de scăpare.

Prinderea cu precizie, în formule de calcul, a tuturor factorilor ce determină presiunea la sfârșitul admisiei nu este ușoară și de aceea ne vom mulțumi cu o expresiune generală dedusă din măsurarea presiunii la sfârșitul admisiei, la mai multe motoare construite.

I. *Temperatura amestecului la sfârșitul admisiei.* Calculăm temperatura amestecului la sfârșitul admisiei prin stabilirea cantității totale de energie calorică conținută de amestecul de mai multe gaze dela sfârșitul admisiei ^{2, 3}). Însemnăm pentru amestecul total din cilindru, pentru gazele arse rămase, pentru amestecul proaspăt ce a intrat în cilindru, cu:

$G_1,$	$G_r,$	$G_p,$	kg,	greutatea,
$p_1,$	$p_r,$	$p_p,$	ata,	presiunea absolută,
$T_1,$	$T_r,$	$T_p,$	°abs,	temperatura absolută,
$V_1,$	$V_r,$	$V_p,$	m ³ ,	volumul la presiunea și temperatura corespunzătoare,
$U_1,$	$U_r,$	$U_p,$	$\frac{\text{kcal}}{\text{kg}},$	energia interioară pe kg la temperatura corespunzătoare,
$I_1,$	$I_r,$	$I_p,$	$\frac{\text{kcal}}{\text{kg}},$	entalpia pe kg la temperatura corespunzătoare,
$R_1,$	$R_r,$	$R_p,$	$\frac{\text{m}}{^\circ\text{C}},$	constanta gazelor,
$m_1,$	$m_r,$	$m_p,$	kg,	greutatea moleculară,
$c_{v1},$	$c_{vr},$	$c_{vp},$	$\frac{\text{kcal}}{\text{kg}^\circ\text{C}},$	căldura specifică la volum constant,
$c_{p1},$	$c_{pr},$	$c_{pp},$	$\frac{\text{kcal}}{\text{kg}^\circ\text{C}},$	căldura specifică la presiunea constantă,
$a_1,$	$a_r,$	$a_p,$		constanta căldurii moleculare,
$b_1,$	$b_r,$	$b_p,$		coeficientul de temperatură al căldurii moleculare,
$\gamma_1,$	$\gamma_r,$	$\gamma_p,$	$\frac{\text{kg}}{\text{m}^3}$	greutatea specifică.

Mai însemnăm cu:

$w,$	m/sec,	viteza medie a amestecului proaspăt în orificiul de admisie,
$c_m,$	m/sec,	viteza medie a pistonului în cilindru,
$x,$		procentul de combustibil lichid rămas a se vaporiza în cilindru,
$Y,$		raportul între greutatea aerului și greutatea combustibilului în amestecul proaspăt,
$A,$	$\frac{\text{kcal}}{\text{kgm}},$	echivalentul caloric al lucrului mecanic,
$g,$	$\frac{\text{m}}{\text{sec}^2},$	acelerația gravitației,

Q_1 , $\frac{\text{kcal}}{\text{kg}}$, cantitatea de căldură luată de amestecul total dela pereții cilindrului în timpul admisiei,
 Q_0 , $\frac{\text{kcal}}{\text{kg}}$, cantitatea de căldură luată de amestecul proaspăt dela pereții canalelor de admisie până la intrarea în cilindru.

Scrim că întreaga cantitate de căldură ce intră în cilindru, în timpul admisiei, se regăsește în amestecul total din cilindru:

$$G_p I_p + G_p A \frac{w^2}{2g} + G_r I_r + G_1 Q_1 - \frac{x}{Y+1} G_p r = G_1 I_1 + G_1 A \frac{c_m^2}{2g} \quad (1)$$

sau

$$G_1 \left(I_1 + \frac{A c_m^2}{2g} - Q_1 \right) = G_p \left(I_p + \frac{A w^2}{2g} - \frac{x r}{Y+1} \right) + G_r I_r \quad (1a)$$

La motoarele la care se admite în cilindru numai aer sau amestec de gaze combustibile, termenul $\frac{x}{Y+1} G_p r$ dispare în ecuația (1).

După legea amestecurilor:

$$G_1 R_1 = G_p R_p + G_r R_r \quad (2)$$

Relațiunea (1a) putem să o mai scriem ³⁾:

$$\frac{G_1}{m_1} \left(m_1 I_1 + m_1 \frac{A c_m^2}{2g} - m_1 Q_1 \right) = \frac{G_p}{m_p} \left(m_p I_p + m_p \frac{A w^2}{2g} - m_p \frac{x r}{Y+1} \right) + \frac{G_r}{m_r} m_r I_r \quad (1b)$$

cu

$$\frac{G}{m} = \frac{pV}{T} \frac{1}{848}$$

$$\frac{G}{R} = \frac{p^* V}{T}$$

putem scrie pe (1b) și (2) sub formele:

$$\frac{p_1 v_1}{T_1} \left(m_1 I_1 + m_1 \frac{A c_m^2}{2g} - m_1 Q_1 \right) = \frac{p_p V_p}{T_p} \left(m_p I_p + m_p \frac{A w^2}{2g} - m_p \frac{x r}{Y+1} \right) + \frac{p_r V_r}{T_r} m_r I_r \quad (3)$$

$$\frac{p_1 V_1}{T_1} = \frac{p V_p}{T_p} + \frac{p_r V_r}{T_r} \quad (4)$$

Dacă raportul de compresie

$$\varepsilon = \frac{V_1}{V_r}$$

și randamentul volumetric

$$\eta = \frac{V_p}{V_c}$$

V_c este volumul cursei pistonului,
avem:

$$\begin{aligned} V_1 &= \varepsilon V_r \\ V_p &= \eta V_c = \eta (V_1 - V_r) = \eta (\varepsilon - 1) V_r \end{aligned}$$

Inlocuim în (3) și (4) pe V_1 și V_p în funcție de V_r obținem:

$$\begin{aligned} \frac{\varepsilon p_1}{T_1} \left(m_1 I_1 + m_1 \frac{A c_m^2}{2g} - m_1 Q_1 \right) &= \frac{\eta (\varepsilon - 1) p_p}{T_p} \times \\ &\times \left(m_p I_p + m_p \frac{A w^2}{2g} - m_p \frac{x r}{Y + 1} \right) + \frac{p_r}{T_r} m_r I_r \end{aligned} \quad (3a)$$

$$\frac{\varepsilon p_1}{T_1} = \frac{\eta (\varepsilon - 1) p_p}{T_p} + \frac{p_r}{T_r} \quad (4a)$$

Cu ajutorul lui (4a) eliminăm pe η din (3a) și avem:

$$\begin{aligned} \frac{\varepsilon p_1}{T_1} \left(m_1 I_1 - m_p I_p - m_1 Q_1 + m_p \frac{x r}{Y + 1} + m_1 \frac{A c_m^2}{2g} - m_p \frac{A w^2}{2g} \right) &= \\ = \frac{p_r}{T_r} \left(m_r I_r - m_p I_p - m_p \frac{A w^2}{2g} + m_p \frac{x r}{Y + 1} \right) \end{aligned} \quad (5)$$

Știm că $m_1 I_1$ se poate scrie:

$$m_1 I_1 = m_1 c_{p1} \Big|_0^{T_1} \cdot T_1 = a_1 \Big|_0^{T_1} \left(k_1 \Big|_0^{T_1} + \frac{b_1}{2} \Big|_0^{T_1} \cdot T_1 \right) T_1 \quad (6)$$

în care cu $c_p \Big|_0^{T_1}$, $a_1 \Big|_0^{T_1}$, $b_1 \Big|_0^{T_1}$ am însemnat căldura specifică medie, constanta medie și coeficientul de temperatură mediu în intervalul $0 - T_1$ iar

$$k_1 \Big|_0^{T_1} = 1 + \frac{m_1 A R_1}{a_1} \quad (7)$$

Amestecul total la sfârșitul admisiei constă din gaze biatomice, CO_2 , vapori de H_2O și vapori de benzină compuși din hidrocarburi de forma $C_n H_{2n+2}$ și $C_n H_{2n}$. Pentru gazele biatomice se poate găsi o expresiune de forma (6) în care a , b și k sunt constante într'un întins domeniu de temperaturi. Pentru amestecuri complexe, cum sunt cele din practică se fac greșeli de calcul dacă se consideră căldura moleculară exprimată printr'o formă ca în (6), în care a , b și k sunt luate constante în tot domeniul de temperaturi. De aceea pentru cazul pe care îl tratăm a , b și k

se vor calcula cu căldurile moleculare obținute, folosind datele spectroscopice ^{7, 9)} și expresiunile care dau căldurile moleculare ca o funcțiune liniară de temperatură se vor calcula cu valorile medii a , b și k obținute pentru intervale mici de temperatură de maximum 100 °C.

Inlocuim în (5) pe $m_1 I_1$ cu expresiunea (6) și grupăm termenii lui (5) după puterile lui T_1 :

$$\frac{a_1 b_1}{2} T_1^2 + \left[a_1 k_1 - \frac{p_r}{p_1 T_r} \left(m_r I_r - m_p \left(I_p + \frac{A w^2}{2g} - \frac{x r}{Y + 1} \right) \right) \right] T_1 - m_p \left(I_p + \frac{A w^2}{2g} - \frac{x r}{Y + 1} \right) - m_1 \left(Q_1 - \frac{A c_m^2}{2g} \right) = 0 \quad (8)$$

Notăm cu:

$$W_p = I_p + \frac{A w^2}{2g} - \frac{x r}{Y + 1} \quad (9)$$

$$W_1 = Q_1 - \frac{A c_m^2}{2g} \quad (10)$$

$$Z = \frac{p_r}{p_1 T_r a_1 k_1} (m_r I_r - m_p W_p) \quad (11)$$

și ecuația (8) se poate scrie:

$$\frac{a_1 b_1}{2} T_1^2 + a_1 k_1 \left(1 - \frac{Z}{\varepsilon} \right) T_1 - (m_p W_p + m_1 W_1) = 0 \quad (8a)$$

sau

$$T_1^2 + \frac{2k_1}{b_1} \left(1 - \frac{Z}{\varepsilon} \right) T_1 - \frac{2(m_p W_p + m_1 W_1)}{a_1 b_1} = 0 \quad (8b)$$

Rezolvând ecuația (8b) găsim că:

$$T_1 = - \frac{k_1 \left(1 - \frac{Z}{\varepsilon} \right)}{b_1} + \sqrt{\frac{k_1^2 \left(1 - \frac{Z}{\varepsilon} \right)^2}{b_1} + \frac{2(m_p W_p + m_1 W_1)}{a_1 b_1}} \quad (12)$$

Pentru a calcula pe T_1 trebuie să cunoaștem pe:

$$m_p W_p, m_1 W_1, Z, k_1, a_1, b_1 \text{ și } \varepsilon.$$

Ne propunem să urmărim calculul mai departe pentru motorul cu explozie în 4 timpi.

1. *Calculul expresiunei $m_p W_p$.* Expresiunea $m_p W_p$ are forma:

$$m_p W_p = m_p I_p + m_p \frac{A w^2}{2g} - m_p \frac{x r}{Y + 1} \text{ kcal/Mol} \quad (9a)$$

Arătăm mai jos modul de calcul al termenilor ce compun suma (9a).
a) $m_p I_p$ este « Entalpia » unui « Mol » de amestec proaspăt de aer și

combustibil lichid la temperatura amestecului T_{po} înainte de a intra în cilindru.

Insemnăm cu:

- t_a , °C, temperatura aerului ambiant,
 t_l , °C, temperatura combustibilului lichid,
 c_{pa} , $\frac{\text{kcal}}{\text{kg}^\circ\text{C}}$, căldura specifică a aerului ambiant la presiunea constantă,
 c_{pl} , $\frac{\text{kcal}}{\text{kg}^\circ\text{C}}$, căldura specifică a combustibilului lichid la presiunea constantă,
 c_{pv} , $\frac{\text{kcal}}{\text{kg}^\circ\text{C}}$, căldura specifică a vaporilor de combustibil la presiunea constantă,
 r , $\frac{\text{kcal}}{\text{kg}}$, căldura de vaporizare a combustibilului lichid,
 Y , $\frac{\text{kg}}{\text{kg}}$, greutatea aerului practic necesară unui kg de combustibil lichid,
 x , procentul de combustibil vaporizat în cilindru,
 Q_o , $\frac{\text{kcal}}{\text{kg}}$, cantitatea de căldură luată de amestecul proaspăt, de a pereții canalelor de admisie, înainte de intrarea în cilindru.

Aflăm temperatura t_{po} °C a amestecului proaspăt înainte de a intra în cilindru scriind:

$$\begin{aligned}
 Y c_{pa} \left| \begin{matrix} t_a \\ o \end{matrix} \right. t_a^o + c_{pl} \cdot t_l^o + (Y + 1) Q_o = x \cdot c_{pl} t_{po}^o + (1 - x) c_{pv} \left| \begin{matrix} t_{po} \\ o \end{matrix} \right. t_{po}^o + \\
 + (1 - x) r + Y c_{pa} \left| \begin{matrix} t_a \\ o \end{matrix} \right. t_{po}^o
 \end{aligned} \quad (13)$$

sau

$$t_{po}^o = \frac{Y c_{pa} \left| \begin{matrix} t_a \\ o \end{matrix} \right. t_a^o + c_{pl} t_l^o + (Y + 1) Q_o - (1 - x) r}{x c_{pl} + (1 - x) c_{pv} + Y c_{pa}} ^\circ\text{C} \quad (14)$$

$$T_{po} = 273 + t_{po}^o \text{ abs} \quad (14a)$$

Tabloul Nr. 1

Coef. de exces de aer λ_o	0,6	0,7	0,8	0,9	1,0	1,1	1,2	1,3
Raportul dintre geut. aerului și geut. combust. lichid, Y	8,63	10,08	11,52	12,97	14,40	15,83	17,29	17,72

$$c_{pl} = 0,57, \frac{\text{kcal}}{\text{kg}^\circ\text{C}}, \text{căldura specifică a benzinei lichide,} \quad (13a)$$

$$c_{pv} = 0,5 + 0,0003 t^\circ, \frac{\text{kcal}}{\text{kg}^\circ\text{C}}, \text{căldura specifică la presiunea constantă a vaporilor de benzină}^4), \quad (13b)$$

$$r = 86,6 - 0,13 t^\circ, \frac{\text{kcal}}{\text{kg}}, \text{căldura de vaporizație a benzinei}^4). \quad (13c)$$

Tabloul Nr. 2

Aer cu 0,21 O_2 + 0,79 N_2

t	T	$mc_v \left \begin{matrix} T \\ 0 \end{matrix} \right.$	$mc_p \left \begin{matrix} T \\ 0 \end{matrix} \right.$	$c_v \left \begin{matrix} t \\ 0 \end{matrix} \right.$	$c_p \left \begin{matrix} t \\ 0 \end{matrix} \right.$	m_a	γ_a	R_a
C°	$^\circ\text{abs}$	$\frac{\text{kcal}}{\text{Mol}^\circ\text{abs}}$	$\frac{\text{kcal}}{\text{Mol}^\circ\text{abs}}$	$\frac{\text{kcal}}{\text{kg}^\circ\text{C}}$	$\frac{\text{kcal}}{\text{kg}^\circ\text{C}}$	kg	$\frac{\text{kg}}{\text{m}^3}$	$\frac{\text{m}}{^\circ\text{C}}$
0	273	4,930	6,915	0,1700	0,2362	29	1.293	29,27
27	300	4,935	6,920	0,1702	0,2364			
127	400	4,957	6,942	0,1709	0,2371			
227	500	4,979	6,964	0,1717	0,2389			

Canitatea de căldură Q_0 luată de amestecul proaspăt dela pereții țevelor și canalelor de admisie până la intrarea în cilindru:

$$Q_0 = \frac{\alpha_0 F_0 (t_{w0} - t'_{p0})}{4 \times 30 N G_p} \frac{\text{kcal}}{\text{kg}} \quad (15)$$

α_0 , $\frac{\text{kcal}}{\text{m}^2^\circ\text{C oră}}$, coeficientul de transmitere al căldurii,

F_0 , m^2 , suprafața interioară a canalelor și țevelor de admisie scăldată de amestecul proaspăt,

t_{w0} , $^\circ\text{C}$, temperatura medie a pereților țevelor de admisie,

t'_{p0} , $^\circ\text{C}$, temperatura medie a amestecului proaspăt înainte de a intra în cilindru,

G_p , kg, greutatea amestecului proaspăt care intră în cilindru în timpul admisiei,

N , ture/minut, regimul arborelui cotit.

Cu elementele de mai sus calculăm pe:

$$m_p I_p = m_p c_p \left|_{\circ}^{T_{p_o}} T_{p_o} \right. \text{ kcal/Mol} \quad (16)$$

în care

$$m_p = (v_a) m_a + (v_v + i) m_B \text{ kg/Mol} \quad (17)$$

$$m_p c_p \left|_{\circ}^{t_p} = (v_a) m_a c_{p_a} \left|_{\circ}^{t_{p_o}} + (v_l) m_B c_{p_l} + (v_v) m_B c_{p_v} \right|_{\circ}^{t_{p_o}} \frac{\text{kcal}}{\text{Mol}^\circ\text{C}} \quad (18)$$

$(v)_a$, $(v_v + i)$, (v_v) , (v_l) procentele în amestec, de aer, vapori și lichid combustibil, numai vapori combustibil, lichid nevaporizat.

b) Pentru a calcula expresiunea

$$\frac{Aw^2}{2g} \text{ kcal/kg} \quad (19)$$

cunoaștem echivalentul calorific al lucrului mecanic

$$A = \frac{1}{427} \text{ kcal/kg m}$$

și accelerația gravitației

$$g = 9,81 \text{ m/sec}^2$$

Vitesa w , m/sec, a amestecului proaspăt în canalul de admisie este dată de:

$$w = \frac{\frac{\pi d^2}{4} \times c_m}{\pi D h K_0} \text{ m/sec} \quad (20)$$

d , m , diametrul cilindrului,

D , m , diametrul orificiului supapei de admisie,

h , m , cursa maximă a supapei de admisie de pe scaunul ei,

c_m , m/sec, vitesa medie a pistonului în cilindru = $\frac{N_s}{30}$ m/sec,

N , ture/minut, regimul arborelui cotit,

s , m , cursa pistonului,

K_0 , coeficientul de scurgere prin supape după K. Tanaka ⁵⁾, Fig. 1.

c) Expresiunea:

$$\frac{xr}{Y + 1} \text{ kcal/kg} \quad (21)$$

se poate calcula ușor cunoscând căldura de vaporizație r calculată cu expresiunea (13 c), pe x procentul de combustibil vaporizat în cilindru și pe Y greutatea de aer practic necesară arderii unui kg de combustibil luată din tab. 1 pentru diferitele amestecuri de aer și de benzină.

2. Calculul expresiunii $m_1 W_1$. Expresiunea

$$m_1 W_1 = m_1 Q_1 - m_1 \frac{Ac_m^2}{2g} \frac{\text{kcal}}{\text{Mol}} \quad (10a)$$

a) $m_1 Q_1$ este cantitatea de căldură luată de 1 Mol de amestec total format din amestecul proaspăt admis și gazele arse rămase în cilindru. Se poate calcula cu expresiunea:

$$m_1 Q_1 = \frac{m_1 \alpha_1 F_1 (t_{w1} - t'_1)}{4.30 N G_1}, \text{ kcal/Mol} \quad (22)$$

α_1 , coeficientul de transmisie al căldurii dela pereții cilindrului amestecului total din cilindru, este dat de expresiunea ⁶⁾:

$$\alpha_1 = 3600 \cdot A_m c_{p1w} \eta_w^{1/4} \left(\frac{T'_1}{T_w} \right)^m (\omega_1 \gamma_1)^n$$

$$\frac{\text{kcal}}{\text{m}^2 \text{C oră}} \quad (23)$$

A_m, m, n se pot lua din curbele din

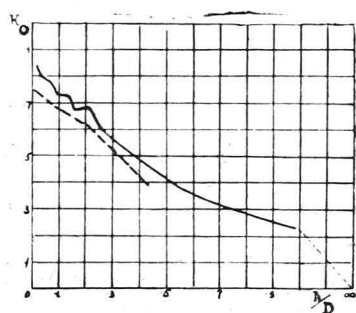


Fig. 1. — Coeficientul de scurgere în funcție de raportul h/D
— pentru supape de admisie
— pentru supape de scăpare
(După K. Tanaka)

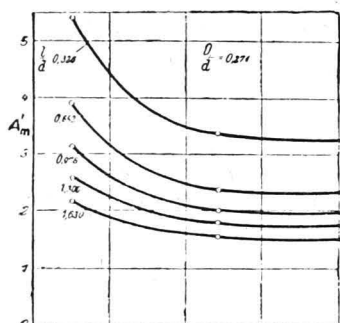


Fig. 2.

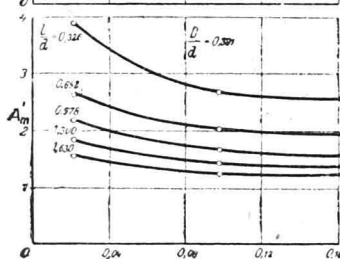


Fig. 3.

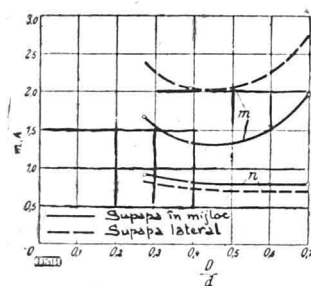


Fig. 6.

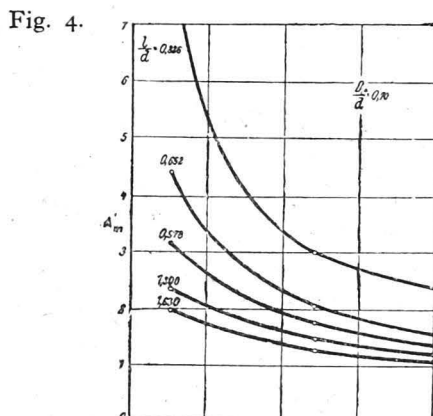


Fig. 5.

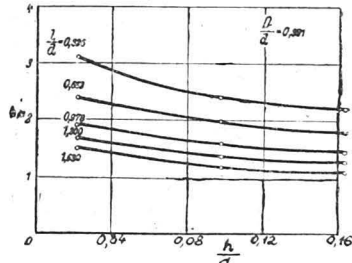


Fig. 2 — 5. — Coeficienții A'_m pentru diferite valori a rapoartelor $\frac{h}{d}$, $\frac{D}{d}$, $\frac{l}{d}$ și diferite pozițiuni ale supapei.

Fig. 2. — Supapa în axa cilindrului. Fig. 3. — Supapa în axa cilindrului. Fig. 4. — Supapa în axa cilindrului. Fig. 5. — Axa supapei la distanța de $0,25 d$ de axa cilindrului.

Fig. 6. — Valorile lui m și n pentru diferitele valori ale raportului $\frac{h}{d}$ și 2 pozițiuni ale supapei față de axa cilindrului.

Fig. 2—6 în funcțiune de:

$$\frac{h}{d} \text{ (cursa supapei)},$$

$$\frac{D}{d} \text{ (diametrul orificiului de admisie)},$$

$$\frac{l}{d} \text{ (lungimea cilindrului)}.$$

Pentru A_m calculul este mai complicat deoarece trebuie să ținem seama de faptul că supapa de admisie se deschide după o anumită lege și că A_m variază cu rapoartele $\frac{h}{d}$ și $\frac{l}{d}$. Cunoscând curba de deschidere a supapei în funcțiune de unghiul de rotație al arborelui cotit și drumul parcurs de piston în funcțiune de acest unghi calculat cu expresiunea ⁷⁾:

$$L_x = \frac{s}{2}(1 - \cos \alpha) + s \frac{\sin^2 \alpha}{4}, \quad \text{mm} \quad (23a)$$

s , mm, cursa pistonului,

L , mm, lungimea bieiei,

α , grade, unghiul pe care-l face manivela cu axa cilindrului,

$r = \frac{s}{2}$ mm, raza manivelei,

$\lambda = \frac{L}{r}$

putem să determinăm în fiecare moment rapoartele $\frac{h}{d}$ și $\frac{l}{d}$ și deci în funcțiune de aceste rapoarte, cu ajutorul curbelor din Fig. 2—5 determinăm curba de variație a coeficientului A'_m . În calcul se ia valoarea medie a acestui coeficient pe care-l însemnăm cu A_m).

$c_p t_w$, kcal, căldura specifică a amestecului la presiune constantă și la temperatura medie a peretelui cilindrului,

$$\tau_{tw} = \frac{166}{10^8} \frac{1 + \frac{114}{273} \sqrt{\frac{T_w}{273}}}{1 + \frac{114}{T_w}}, \quad \frac{\text{kg sec}}{\text{m}^2},$$

vâscozitatea dinamică a aerului după Wildhagen (A.M.M. 1923) la temperatura medie a pereților cilindrului pe care, în lipsă de alte date, o luăm egală cu vâscozitatea amestecului total din cilindru,

$$T_w = 273 + t_w^{\circ \text{abs}},$$

temperatura absolută medie a pereților cilindrului măsurată sau calculată cu ajutorul expresiunilor lui $t_w^{\circ \text{C}}$ în funcțiune de viteza medie a pistonului ⁸⁾:

$$t_w = 121 C_m^{0,228}, \quad ^{\circ \text{C}},$$

temperatura medie a pereților cilindrului în timpul unei curse,

$$t_w = 136 C_m^{0,223}, \quad ^{\circ \text{C}},$$

temperatura medie a fundului pistonului din aliaj de aluminiu,

$$t_w = 122 C_m^{0,235}, ^\circ\text{C},$$

$$t_w = 110 C_m^{0,264}, ^\circ\text{C},$$

$$t_w = 70 C_m^{0,330}, ^\circ\text{C},$$

$$t_w = 173 C_m^{0,210}, ^\circ\text{C},$$

$$T'_1 = 273 + t'_1, ^\circ\text{abs},$$

$$T_1 = 273 + t_1, ^\circ\text{abs},$$

$$(\omega_1 \gamma_1) \frac{\text{kg}}{\text{m}^2 \text{ sec}},$$

$$F_1 = 2 \frac{\pi d^2}{4} + \left(\frac{1}{\varepsilon - 1} + \frac{1}{2} \right) \pi ds, \text{ m}^2, \text{ suprafața interioară a cilindrului încălzită de amestecul total în timpul admisiei},$$

G_1 kg, greutatea amestecului total din cilindru la sfârșitul admisiei se poate calcula cu:

$$G_1 = (V_p) \gamma_p + (V_r) \gamma_r, \text{ kg} \quad (24)$$

$$(V_p) = \frac{p_{p_0}}{10330} \frac{273}{T_{p_0}} V_p, \text{ m}^3 \quad (25)$$

p_{p_0} , T_{p_0} , presiunea și temperatura absolută a volumului proaspăt ce intră în cilindru,

$$(V_r) = \frac{p_r}{103330} \cdot \frac{273}{T_r} V_r, \text{ m}^3 \quad (26)$$

$$\gamma_p = (v_a) \gamma_a + (v_v) \gamma_v, \quad (27)$$

$$\gamma_r = (v_{N_2}) \gamma_{N_2} + (v_{CO_2}) \gamma_{CO_2} + (v_{H_2O}) \gamma_{H_2O}, \text{ kg/m}^3 \quad (28)$$

Am însemnat cu (v_a) , (v_v) , (v_{N_2}) , (v_{CO_2}) , (v_{H_2O}) proporțiile în amestec de aer, vapori de benzină, N_2 , CO_2 , H_2O .

Tabloul Nr. 3

		Aer	N_2	CO_2	CO	H_2O	O_2	C_6H_{14}	C_7H_{16}	C_8H_{18}
γ	$\frac{\text{kg}}{\text{m}^3}$	1,293	1,251	1,964	1,250	0,804	1,429	3,87	4,48	5,11
m	kg/Mol	29	28	44	28	18	32	86	100	114
R	$\frac{\text{m}}{^\circ\text{C}}$	29,27	30,26	19,27	30,29	47,06	26,50	9,86	8,48	7,44

b) Greutatea moleculară a amestecului total la sfârșitul admisiei se calculează cu:

$$m_1 = m_r + \frac{p_r T_1}{\varepsilon p_1 T_r} (m_r - m_p), \text{ kg} \quad (29)$$

în care

$$m_r = (v_{N_2}) m_{N_2} + (v_{CO_2}) m_{CO_2} + (v_{H_2O}) m_{H_2O}, \text{ kg/Mol} \quad (30)$$

p_r , kg/cm², presiunea gazelor arse rămase în cilindru, care poate fi aproximată cu ajutorul curbelor din Fig. 7 ridicate pe baza încercărilor^{6, 8}).

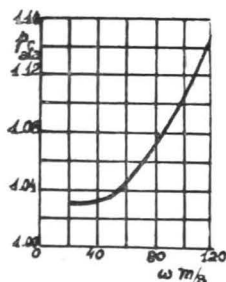


Fig. 7 — Contra presiune la scăpare în funcția de viteza gazelor. (După A. Kauffmann și U. Schmidt)

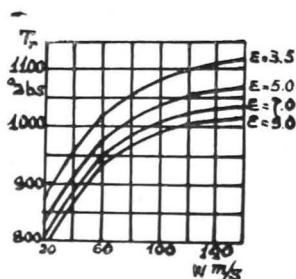


Fig. 8 — Temperatura gazelor rămase pentru un cilindru de 6,5 lt. la diferite rapoarte de compresie (după E. Drucker)

T_r , °abs, temperatura gazelor arse rămase și se poate lua aproximativ din Fig. 8, 9.

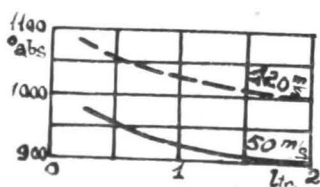


Fig. 9 — Temperatura gazelor rămase în funcție de volumul cursei $\varepsilon = 5$

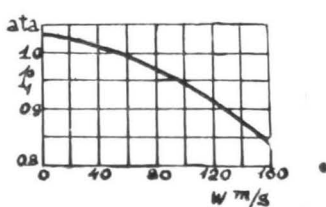


Fig. 10 — Presiunea la sfârșitul admisiei în funcție de viteza amestecului (după E. Drucker)

p_1 , kg/cm², presiunea amestecului total la sfârșitul admisiei care se calculează cu expresiunile (36) (37) (38) sau se ia din Fig. 10.

T_1 , °abs, temperatura amestecului total la sfârșitul admisiei care se calculează cu expresiunea (12),

ε , raportul de compresie.

c) Expresiunea

$$m_1 \frac{Ac_m^2}{2g}, \frac{\text{kcal}}{\text{Mol}} \quad (31)$$

se calculează cunoscând pe m_1 , A , g și viteza medie a pistonului:

$$c_m = \frac{Ns}{30}, \text{ m/sec} \quad (32)$$

3. Calculul expresiunii Z . Expresiunea

$$Z = \frac{\dot{p}_r}{p_1 T_r a_1 K_1} (m_r I_r - m_p W_p) \quad (11)$$

în care

$$m_r I_r = m_r c_{pr} \left|_0^{T_r} T_r, \frac{\text{kcal}}{\text{Mol}} \quad (33)$$

Tabloul 4⁹⁾ dă posibilitatea să se calculeze mai ușor expresiunea $m_r I_r$ în cazul când gazele arse rămase în cilindru sunt produsul arderii benzinei cu compoziția $C = 85,62\%$, $H = 14,38\%$ în aer cu diferiți coeficienți de exces λ_0 .

Tabloul Nr. 4

λ_0	0,8		1,0		1,1		1,2	
Y	11,52		14,40		15,83		17,29	
T	mc_v	mc_p	mc_v	mc_p	mc_v	mc_p	mc_v	mc_p
$^{\circ}\text{abs}$	$\frac{\text{kcal}}{\text{Mol}^{\circ}\text{abs}}$	$\frac{\text{kcal}}{\text{Mol}^{\circ}\text{abs}}$	$\frac{\text{kcal}}{\text{Mol}^{\circ}\text{abs}}$	$\frac{\text{kcal}}{\text{Mol}^{\circ}\text{abs}}$	$\frac{\text{kcal}}{\text{Mol}^{\circ}\text{abs}}$	$\frac{\text{kcal}}{\text{Mol}^{\circ}\text{abs}}$	$\frac{\text{kcal}}{\text{Mol}^{\circ}\text{abs}}$	$\frac{\text{kcal}}{\text{Mol}^{\circ}\text{abs}}$
273	5,116	7,101	5,143	7,128	5,127	7,112	5,106	7,091
300	5,130	7,115	5,162	7,147	5,144	7,129	5,123	7,108
400	5,183	7,168	5,234	7,219	5,213	7,198	5,183	7,168
500	5,243	7,222	5,313	7,298	5,288	7,273	5,257	7,242
600	5,314	7,299	5,401	7,386	5,372	7,357	5,337	5,322
700	5,391	7,376	5,493	7,478	5,461	7,446	5,423	7,408
800	5,477	7,462	5,590	7,575	5,556	7,541	5,519	7,504
900	5,565	7,550	5,691	7,676	5,653	7,638	5,614	7,599
1000	5,652	7,637	5,790	7,775	5,747	7,732	5,706	7,691
1100	5,733	7,718	5,879	7,864	5,833	7,818	5,791	7,776
1200	5,822	7,807	5,974	7,959	5,929	7,914	5,878	7,863
1300	5,902	7,887	6,061	8,046	6,012	7,997	5,961	7,946
1400	5,983	7,968	6,150	8,135	6,094	8,079	6,047	8,032
1500	6,063	8,048	6,238	8,223	6,184	8,169	6,131	8,116

Tabloul Nr. 5 ⁹⁾

Compoziția gazelor arse rezultate din arderea benzinei cu $C = 85,68\%$,
 $H = 14,38\%$

λ_0	0,8	1,0	1,1	1,2
N ₂	0,69300	0,73832	0,74320	0,74645
CO ₂	0,08878	0,13084	0,11942	0,11024
H ₂ O	0,12612	0,13084	0,11942	0,11024
O ₂	—	—	0,01796	0,03307
CO	0,06472	—	—	—
H ₂	0,02738	—	—	—

Tabloul Nr. 6

Căldurile moleculare pentru amestecul de aer și vapori de benzină
 $m_{\text{aer}} = 29$, $m_{\text{benzină}} = 100$

T	λ_0	0,8	0,9	1,0	1,1	1,2
°abs	Y	11,52	12,97	14,40	15,83	17,29
273	$\frac{mc_v}{mc_p}$	$\frac{6,136}{8,121}$	$\frac{6,007}{7,992}$	$\frac{5,877}{7,862}$	$\frac{5,791}{7,776}$	$\frac{5,705}{7,690}$
	$\frac{mc_v}{mc_p}$	$\frac{6,164}{8,149}$	$\frac{6,031}{8,016}$	$\frac{5,900}{7,885}$	$\frac{5,812}{7,797}$	$\frac{5,725}{7,710}$
400	$\frac{mc_v}{mc_p}$	$\frac{6,269}{8,254}$	$\frac{6,128}{8,113}$	$\frac{5,988}{7,973}$	$\frac{5,894}{7,879}$	$\frac{5,800}{7,785}$
	$\frac{mc_v}{mc_p}$	$\frac{6,374}{8,359}$	$\frac{6,225}{8,210}$	$\frac{6,075}{8,060}$	$\frac{5,976}{7,961}$	$\frac{5,876}{7,861}$

a_1 , constanta căldurii moleculare,

b_1 , coeficientul de temperatură al căldurii moleculare,

k_1 , constanta căldurii moleculare la presiunea constantă se calculează cu expresiunile:

$$a_1 = (v_p) a_p + (v_r) a_r \quad (34)$$

$$b_1 = (v_p) b_p + (v_r) b_r \quad (35)$$

$$k_1 = 1 + \frac{m_1 AR_1}{A_1} \quad (7)$$

Pentru amestecul de aer și vapori de benzină, a căror călduri moleculare sunt date în Tab. 6, pentru gazele arse a căror călduri moleculare sunt date în Tab. 4 am calculat pe a_p , b_p , a_r , b_r și le-am trecut în Tab. 7 respectiv Tab. 8.

Tabloul Nr. 7

Constanta a_p și coeficientul b_p pentru amestecul de aer și vapori de benzină

$T_{p1} - T_{p2}$	λ_o	0,8	0,9	1,10	1,1	1,2
	Y	11,52	12,97	14,40	15,83	17,29
273—300	a_p	5,85	5,85	5,64	5,58	5,50
	$b_p \times 10^4$	3,54	3,08	3,00	2,79	2,69
300—400	a_p	5,85	5,74	5,62	5,57	5,50
	$b_p \times 10^4$	3,58	3,37	3,158	2,94	2,71
400—500	a_p	5,85	5,74	5,64	5,57	5,50
	$b_p \times 10^4$	3,59	3,37	3,085	2,94	2,76

Tabloul Nr. 8

Constanta a_r și coeficientul b_r pentru gazele arse a căror călduri moleculare sunt date în Tab. 4

$T_{r1} - T_{r2}$	λ_o	0,8	0,9	1,0	1,1	1,2
	Y	11,52	12,97	14,40	15,83	17,29
273—300	a_r	4,97	4,96	4,95	4,95	4,94
	$b_r \times 10^4$	2,08	2,46	2,84	2,54	2,49
300—400	a_r	4,97	4,96	4,94	4,94	4,94
	$b_r \times 10^4$	2,13	2,52	2,91	2,79	2,42
400—500	a_r	4,94	4,93	4,92	4,95	4,90
	$b_r \times 10^4$	2,42	2,81	3,21	2,68	3,03

Pentru a se putea calcula mai ușor m_1 , R_1 și a_1 am alcătuit Tab. 9.

4. Calculul presiunii p_1 dela sfârșitul admisiei.

Pentru determinarea presiunii finale la sfârșitul admisiei pot fi folosite expresiunile ¹⁰⁾:

pentru cilindru cu 2 supape de admisie:

$$p_1 = p_p - 1,175 \gamma_p \frac{\omega^2}{2g}, \quad \text{kg/m}^2 \quad (36)$$

pentru cilindru cu 1 supapă de admisie:

$$p_1 = p_p - 2,100 \gamma_p \frac{\omega^2}{2g}, \quad \text{kg/m}^2 \quad (37)$$

în care

$$\omega = \frac{\pi d^2}{4} \frac{c_m}{\pi Dh K_0} \quad \text{m/sec}$$

Tabloul Nr. 9

γ , m , R pentru amestecul de aer și vapori de benzină și pentru gazele arse rezultate cu compoziția dată de Tab. 5 la diferiți coeficienți de exces λ_0 .

λ_0		0,8	0,9	1,0	1,1	1,2
Y		11,52	12,97	14,40	15,83	17,29
γ_p	$\frac{\text{kg}}{\text{m}^3}$	1,381	1,370	1,362	1,356	1,350
m_p	$\frac{\text{kg}}{\text{Mol}}$	31,00	30,77	30,56	30,42	30,28
R_p	$\frac{\text{m}}{^\circ\text{C}}$	28,69	28,75	28,81	28,85	28,89
γ_r	$\frac{\text{kg}}{\text{m}^3}$	1,226	—	1,2858	1,2859	1,286
m_r	$\frac{\text{kg}}{\text{Mol}}$	27,45	—	28,78	28,79	27,89
R_r	$\frac{\text{m}}{^\circ\text{C}}$	42,00	—	31,00	30,88	30,77

sau expresiunea ⁴⁾:

$$p_1 = p_p - \frac{\gamma_p}{2} \omega_c^2, \quad \text{kg/m}^2 \quad (38)$$

în care ω_c m/sec este viteza amestecului în racordul carburatorului.

Se poate lua $\omega_c = 1,3 \omega$ m/sec.

Cu ajutorul expresiunei (38) este trasată curba din Fig. 10.

Formulele de calcul, pentru presiunea la sfârșitul admisiei, trebuie să privească ca aproximative. Formulele de mai sus sunt rezultatul încercărilor izolate și au nevoie de completări prin experiențe mai extinse.

5. Metoda pentru calculul temperaturii finale T_1 .

În expresiunea (12) a lui T_1 intră termenii m_1 , W_1 , Z , k_1 , a_1 și b_1 care sunt însăși funcțiuni de T_1 .

Calculăm deci pe T_1 prin câteva aproximări. Neglijăm în ecuația (8a) termenul $\frac{a_1 b_1}{2} T_1^2$ și $m_1 W_1$ și vom avea:

$$T_1 = \frac{m_p W_p}{a_1 k_1 \left(1 - \frac{Z}{\varepsilon}\right)}, \quad ^\circ\text{abs} \quad (39)$$

Pentru o primă aproximare luăm pentru a_1 , k_1 și b_1 valorile medii rezultate pentru o temperatură medie în jurul lui 100°C . În a doua și a treia aproximare calculăm pe T_1 cu expresiunea (12). $m_p W_p$ se cal-

culează cu expresiunea (9a), Z cu expresiunea (11). Cu T_1 obținut cu expresiunea (39) recalculăm pe a_1 , k_1 , b_1 , Z și $m_1 W_1$ pe care îi introducem în expresiunea (12) a temperaturii T_1 .

Se mai repetă calculul temperaturii T_1 cu expresiunea (12) pentru o a 3-a aproximare.

Este interesant de observat, cum se vede și din exemplul calculat mai jos, că temperatura T_1 la sfârșitul admisiei se poate aproxima și cu expresiunea (39), deoarece termenii

$$\frac{a_1 b_1}{2} T_1^2 \text{ și } m_1 W_1$$

din expresiunea (8a) sunt aproximativ egali. Pentru un calcul mai precis folosim însă expresiunea (12).

II. *Exemplu calculat.* Să calculăm temperatura T_1 , la sfârșitul admisiei pentru un motor cu benzină în 4 timpi și cu următoarele caracteristice:

— diametrul cilindrului	$d = 112 \text{ mm}$
— cursa pistonului	$s = 133 \text{ mm}$
— volumul cursei pistonului	$V_c = 1310,9 \text{ cm}^3$
— raportul de compresie	$\epsilon = 5$
— regimul arborelui cotit	$N = 2000 \text{ ture/min.}$
— temperatura gazelor arse	$T_r = 1166,6^\circ \text{ abs}$
— presiunea în cilindru la sfârșit de scăpare	$p_r = 1,034 \text{ ata}$
— volumul gazelor arse rămase în cilindru la presiunea atmosferică	$V_r = 327,7 \text{ cm}^3$
— cantitatea de căldură luată de amestecul proaspăt dela pereții canalelor de admisie	$Q_o = 9,15 \frac{\text{kcal}}{\text{kg}}$
— presiunea la sfârșitul admisiei	$p_1 = 0,985 \text{ kg/cm}^2$
— diametrul orificiului supapei de admisie	$D = 0,4 d = 45 \text{ mm}$
— cursa maximă a supapei de admisie	$h = 0,071 d = 8 \text{ mm}$
— raportul dintre lungimea bielei și raza manivelei	$\lambda = \frac{L}{r} = 3,5$
— unghiul de deschidere al camei supapei de admisie	$2\varphi = 115^\circ$
— Supapa de admisie se deschide în P.M. superior și se închide 50° după P.M. inferior.	

Combustibilul benzină are următoarele caracteristice:

— puterea calorifică inferioară	$H_i = 10550 \text{ kcal/kg}$
— greutatea specifică	$\gamma_l = 0,740 \text{ kg/dm}^3$
— amestecul teoretic adevărat pentru combustie completă (în greutate)	14,4:1
— Greutatea moleculară	$m_{\text{benzină}} = 100 \text{ kg/Mol}$
— greutatea specifică a vaporilor de benzină	$\gamma_v = 4 \text{ kg/m}^3$

Calculul temperaturii T_1 , într'o primă aproximare cu expresiunea (39).

Aer	Benzină lichid	Benzină vapori
$c_p = 0,2364 \frac{\text{kcal}}{\text{kg}^\circ\text{C}}$	$c_{pl} = 0,57 \frac{\text{kcal}}{\text{kg}^\circ\text{C}}$	$c_{pv} = 0,50 \frac{\text{kcal}}{\text{kg}^\circ\text{C}}$
$t_a = 15,56^\circ\text{C}$	$t_l = 16^\circ\text{C}$	$r = 82,5 \frac{\text{kcal}}{\text{kg}}$
$\gamma_a = 1,293 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3}$	$\gamma_l = 0,74 \frac{\text{kg}}{\text{dm}^3}$	$\gamma_v = 4 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3}$

Considerăm 20% din combustibil vaporizat înainte de a intra în cilindru. Temperatura amestecului înainte de a intra în cilindru este:

$$t_{p_0} = \frac{14,4 \times 0,2364 \times 15,56 + 0,57 \times 16 + 15,4 \times 9,15 - 0,2 \times 82,5}{14,4 \times 0,2364 + 0,8 \times 0,57 + 0,2 \times 0,50} = 47,5^\circ\text{C}$$

$$T_{p_0} = 273 + t_{p_0} = 273 + 47,5 = 320,5^\circ\text{C}$$

$$I_p = 82,5 \frac{\text{kcal}}{\text{kg}}$$

$$m_p = 30,4$$

$$\omega = \frac{112^2 \times 0,133 \times 2000}{4 \times 45 \times 8 \times 30 \times 0,78} = 100 \text{ m/sec.}$$

$$\frac{A\omega^2}{2g} = 1,19 \frac{\text{kcal}}{\text{kg}}$$

$$\frac{xr}{Y+1} = \frac{0,8 \cdot 75,6}{15,4} = 3,95 \frac{\text{kcal}}{\text{kg}}$$

$$m_p W_p = 30,4 (82,5 + 1,19 - 3,95) = 2425 \text{ kcal/Mol.}$$

$$m_r I_r = 7,927 \times 1166,6 = 9,250 \text{ kcal/Mol}$$

$$a_1 = 5,57$$

$$R_1 = 28,30$$

$$m_1 = 28,4$$

$$k_1 = 1,337$$

$$Z = \frac{1,034}{0,985 \times 1166,6 \times 5,57 \times 1,337} (9250 - 2425) = 0,8247$$

$$T_1 = \frac{m_p W_p}{a_1 \cdot k_1 \left(1 - \frac{Z}{\varepsilon}\right)} = \frac{2425}{5,57 \cdot 1,337 \left(1 - \frac{0,825}{5}\right)} = 390^\circ\text{abs}$$

Calculul temperaturii T_1 , în a doua aproximare, cu expresiunea (12).

$$t_w = 121 C_m^{0,248} = 121 \left(\frac{0,133 \times 2000}{30} \right)^{0,248} = 208^\circ\text{C}$$

$$T_w = 273 + 208 = 481^\circ\text{abs}$$

$$c_{p_p^{sw}} = 0,246 \frac{\text{kcal}}{\text{kg}^\circ\text{C}}$$

$$c_{p_l^{sw}} = 0,247 \frac{\text{kcal}}{\text{kg}^\circ\text{C}}$$

$$\eta_w^{1/4} = 0,038 \frac{\text{kg} \cdot \text{sec}}{\text{m}^2}$$

$$T'_1 = 273 + 0,96 \times 117 = 385^\circ \text{abs}$$

$$m = 2$$

$$\left(\frac{T'_1}{T_w}\right)^m = \left(\frac{385}{481}\right)^2 = 0,64$$

$$\gamma_1 = 1,357 \text{ kg/m}^3$$

$$\frac{\pi d^2}{4} = 0,009852 \text{ m}^2$$

$$n = 3/4$$

$$(\omega_1 \gamma_1)^n = \left(\frac{0,0010768 \times 1,357 \times 4000}{0,009852 \times 60}\right)^{3/4} = (9,889)^{3/4} = 5,58$$

Pentru a putea calcula pe A_{mediu} cu ajutorul curbelor din Fig. 2—5 considerăm profilul camei dat de Fig. 11.

Cu ajutorul expresiunii ridicărilor:

$$h = (\rho + r) \left[\frac{1}{\cos(\theta + \varepsilon)} - \frac{1}{\cos \varepsilon} \right] \text{ mm} \quad (40)$$

calculăm curba ridicărilor supapei de admisie pentru fiecare unghi de rotație θ al camei până în punctul B . Din B și C curba ridicărilor este dată de expresiunea:

$$h = h_{\text{max}} - (\rho + r') [1 + e[1 - \cos(\theta_0 - \theta)] - \sqrt{1 - e^2 \sin^2(\theta_0 - \theta)}] \text{ mm} \quad (41)$$

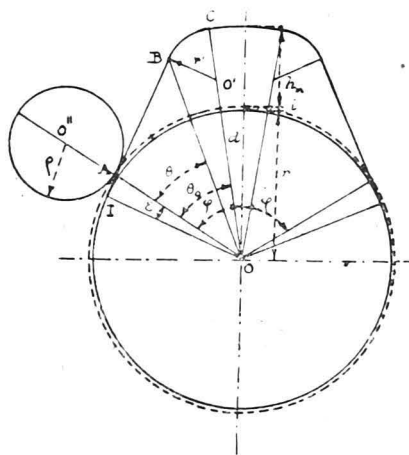


Fig. 11. — Profilul camei.

În exemplul nostru:

$$h_{\text{max}} = 8 \text{ mm cursa maximă a supapei de admisie}$$

$$\rho = 10 \text{ mm raza galetului}$$

$$r = 14 \text{ mm raza cercului primitiv}$$

$$\cos \varepsilon = \frac{\rho + r}{\rho + r + i} = \frac{24}{24,3} = 0,9875$$

$$i = 0,3 \text{ jocul la rece dintre galet și camă,}$$

$$\begin{aligned}\varepsilon &= 9^\circ \text{ unghiul de rotație al camei pentru recuperarea jocului,} \\ r' &= 4,8 \text{ mm raza de racordare a flancului rectilin cu rampa-camei,} \\ \theta_0 &= 48^\circ \text{ unghiul dintre } OA \text{ și } OC, \text{ Fig. 11,} \\ 2\varphi &= 115^\circ \text{ unghiul de deschidere al camei de admisie,} \\ e &= \frac{oo'}{\rho + r'} = \frac{17}{14,8} = 1,15.\end{aligned}$$

Cu ajutorul expresiunilor (23 a), (40), (41) am alcătuit Tab. 10 care ne dă pentru unghiul de rotație al arborelui cotit α rapoartele $\frac{h}{d}$ și $\frac{l}{d}$.

Trasăm curba A'_m din Fig. 1 cu ajutorul Fig. 2—5.

Ținem seama că supapa de admisie se deschide când pistonul se găsește în punctul mort superior și se închide 50° după punctul mort inferior.

Tabloul Nr. 10

α	h	l_x	l	$\frac{h}{d}$	$\frac{l}{d}$	A'_m	A_{m0}
grade	mm	mm	mm				
0	0,00	0,00	33,25	0,0000	0,297	3,75	2,70
10	0,48	1,30	34,55	0,0043	0,308	3,60	
25	1,51	7,92	41,17	0,0135	0,368	3,23	
40	3,14	19,55	52,80	0,0280	0,472	2,80	
55	5,71	34,80	68,05	0,0510	0,606	2,35	
75	7,40	58,25	91,50	0,0660	0,816	2,00	1,61
95	8,00	82,00	115,25	0,0714	1,030	1,75	
115	8,00	102,50	135,75	0,0714	1,210	1,56	
135	8,00	118,00	151,25	0,0714	1,350	1,48	1,52
155	7,40	128,50	161,75	0,0660	1,443	1,45	
180	4,66	133,00	166,25	0,0415	1,484	1,54	

Supapa ajunge până la cursa maximă în 0,534 din timpul cursei de admisie a pistonului stă deschisă la cursa maximă 0,211 din timpul cursei de admisie a pistonului și în restul de timp, până când pistonul ajunge în punctul mort inferior, se închide ajungând a avea cursa de 4,66 mm. Supapa de admisie se închide apoi complet, după punctul mort inferior, timp care nu se mai socotește a face parte din perioada propriu zisă a admisie. Pentru diferite intervale de timp am calculat cu ajutorul curbei A'_m din fig. 12 valorile medii A_{m0} ale coeficientului A'_m .

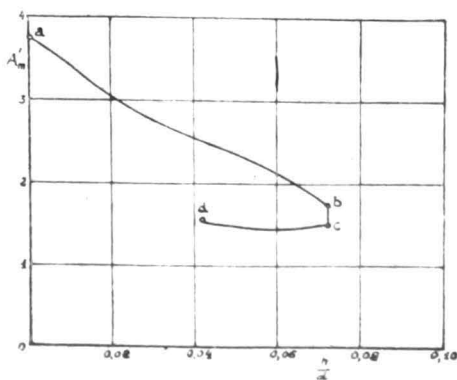


Fig. 12. — Coeficientul A'_m

Vom avea deci:

$$A_m = 0,534 \times 2,70 + 0,211 \times 1,61 + 0,235 \times 1,52 = 2,14.$$

$$F_1 = 0,055 \text{ m}^2$$

$$\alpha_1 = 3600 \cdot 2,14 \cdot 0,247 \cdot 0,038 \cdot 0,64 \cdot 5,58 = 260 \frac{\text{kcal}}{\text{m}^2 \cdot \text{C} \cdot \text{oră}}$$

$$m_1 Q_1 = \frac{28,4 \cdot 260 \cdot 0,055 (208 - 112)}{60 \cdot 2 \cdot 2000 \cdot 0,0010768 \cdot 1,357} = 122 \frac{\text{kcal}}{\text{Mol}}$$

$$\frac{m_1 A c_m^2}{2g} = \frac{28,4 \times \frac{(0,133 \times 2000)^2}{30}}{2 \cdot 427 \cdot 9,81} = 0,029 \frac{\text{kcal}}{\text{Mol}} \text{ neglijabil}$$

$$m_1 W_1 = 112$$

$$b_1 = 3,14 \cdot 10^{-4}$$

$$T_1 = -\frac{1,337 \left(1 - \frac{0,825}{5}\right)}{3,14 \cdot 10^{-4}} + \sqrt{\left[\frac{1,337 \left(1 - \frac{0,825}{5}\right)}{3,14 \cdot 10^{-4}}\right]^2 + \frac{2(2425 + 112)}{5,57 \cdot 3,14 \cdot 10^{-4}}} = 387^\circ \text{abs.}$$

Calculul temperaturii T_1 , în a treia aproximare, cu expresiunea (12).

$$T'_1 = 273 + 0,96 \times 115 = 383,5^\circ \text{abs}$$

$$\left(\frac{T'_1}{T_w}\right)^m = \left(\frac{383,5}{481}\right)^2 = 0,635$$

$$\rho_1 = 258 \frac{\text{kcal}}{\text{m}^2 \cdot \text{C} \cdot \text{oră}}$$

$$m_1 Q_1 = 113,5 \frac{\text{kcal}}{\text{Mol}}$$

$$T_1 = -3555,4 + \sqrt{3555,4^2 + 2950 \cdot 10^3} = 387^\circ \text{abs și}$$

$$t_1 = 115^\circ \text{C.}$$

Exemplul calculat mai sus s'a făcut cu datele corespunzătoare exemplului calculat de « Ricardo »¹²⁾.

Temperatura, la sfârșitul admisiei, calculată de Ricardo corespunde valorii:

$$t_1 = 125,5^\circ \text{C} \pm 5^\circ \text{C.}$$

L I T E R A T U R A

1. E. IUSTI: *Spezifische Wärme, Enthalpie, Entropie und Dissoziation technischer Gase*, Berlin 1938.
2. W. SCHÜLE: *Technische Thermodynamik*, Berlin 1923.
3. M. SEILIGER: *Graphische Thermodynamik*, Berlin 1922.
4. E. DRUCKER: *Der Liefergrad schnelllaufender Viertakt-Vergasermotoren*, A.T.Z. 1934 Heft 14.
5. L. RICHTER: *Strömung durch Kegelventile*, A.T.Z. 1932 Heft 24.
6. A. STAMBULEANU: *Beitrag zur Frage des Wärmeüberganges in der Ansaugperiode*, V.D.I. 1937, No. 23.
7. R. DEVILLERS: *Le moteur a explosions*, Paris 1935.
8. A. KAUFFMANN und U. SCHMIDT: *Schalldämpfer für Automobilmotoren*, Berlin 1932.
9. F. SCHMIDT: *Verbrennungsmotoren*, Berlin 1939.
10. H. KRESS: *Untersuchungen über den Liefergrad bei Überladung*, M.T.Z. 1942 Heft 5.
11. A. STAMBULEANU: *Distribuția și temperatura amestecului din cilindru la sfârșitul admisiei*, B.S.P. 1943.
12. H. RICARDO: *Schnelllaufende Verbrennungsmotoren*, Berlin 1932.

CONTRIBUȚIUNI LA STABILIREA CĂTORVA PRINCIPII ȘI METODE DE CONDUCERE PENTRU AUTOBUSE ȘI AUTO-VEHICULE GRELE

de N. TILIBAȘA
Inginer la Soc. Comunală
a Tramvaelor București

Între un șofer de autoturism și altul de autobus sau alt autovehicul greu, ultimul trebuie să aibă cunoștințe mult mai complete de conducere. Un auto-vehicul greu, fie că este autobus sau simplu camion, din pricina dimensiunilor sale, a greutății proprii ridicate dar mai ales a încărcăturilor ce pot fi transportate, are nevoie, în comparație cu un autoturism obișnuit de o conducere sensibil deosebită, în vederea menajării cât mai perfecte a vehiculului ca și pentru siguranța propriu zisă a transportului. Se pare că acest lucru nu a fost înțeles până în prezent de acei cărora li se pun asemenea probleme deoarece se poate observa de oricine cu câtă ușurință și fără nicio prealabilă pregătire suplimentară de specialitate se încredințează un autovehicul greu unui șofer care, ani de-a-rândul poate, a lucrat numai pe mașini mici. Evident că acest șofer va conduce și camionul cum a condus și autoturismul; și chiar dacă am presupune că a fost un perfect șofer de autoturism, pe autobus sau camion va face, din lipsă de pregătire, o serie întreagă de greșeli nepermise care fac mult rău vehiculului, în plus că la un moment dat ar putea fi periclitată chiar siguranța transportului.

Societatea Comunală a Tramvaielor București a avut de rezolvat această problemă în primul rând cu șoferii angajați din afară dintre cari foarte mulți nu lucraseră niciodată până la acea dată pe autobus sau chiar pe alt autovehicul greu. Acești șoferi, după un prim examen eliminatoriu depus în vederea cunoașterii posibilităților lor de conducere, se introduc într-o școală de câteva zile pentru a-și însuși toate cunoștințele necesare conducerii unui autobus; numai după trecerea acestei perioade de instrucție, cei reușiți și la examenul medical se dau pe traseu.

Problema principiilor și metodelor de conducere, într'un cuvânt, problema « tehnicei » conducerii autobuselor și implicit și a celorlalte autovehicule grele, Societatea Comunală a Tramvaielor București și-a

pus-o în mod categoric cu ocazia înființării școalei *proprie* de șoferi. Aici, pas cu pas și numai pe bază de încercări și experiențe repetate, au fost găsite și mai apoi perfecționate principiile și metodele cele mai potrivite de conducere pentru autobuse; au fost de asemenea studiate în amănunțime înainte de a fi date spre aplicare manevrele cele mai indicate în vederea obținerii unei conduceri cât mai ușoară și sigură în același timp. Au fost adoptate acele principii de conducere cari convin unor vehicule de greutate proprie destul de ridicată și cari pot avea deseori de suportat încărcături foarte importante. S'a mai avut de asemenea în vedere faptul esențial că se transportă în comun călători cărora trebuie să li se asigure un transport comod și sigur, cu porniri și opriri cât mai line, lipsit de sgomote supărătoare provocate de manevre defectuoase sau trepidații și smucituri neplăcute, mai ales că e vorba de continui opriri și porniri, schimbări de viteze și înfrânări la fiecare stație a traseului respectiv.

În altă ordine de idei, această repetare continuă a aceluiași manevre uzează enorm piesele atât de des solicitate și are ca rezultat uzarea prematură sau chiar reformarea lor în timp mult mai scurt decât cel normal, mai ales dacă vine să se adauge la aceasta și o manevră defectuoasă care accentuează solicitările.

Se mai are în vedere faptul că dimensiunile unui autobus cer în plus față de un autovehicul de dimensiuni obișnuite, o maleabilitate și supleță deosebite în conducere pentru a se putea face cu succes față diferitelor situațiuni uneori foarte dificile de pe traseu; de asemenea pentru manevrele de dare înapoi sau întoarcere la unele capete de linie se cere o deosebită atențiune, exercițiu repetat și reală aptitudine în aprecierea distanțelor pentru a executa manevra în cele mai bune condițiuni.

În articolul de față se tratează *numai* două capitole principale privind conducerea autobuselor și a celorlalte autovehicule grele:

1. *Schimbarea viteșelor.*

2. *Frânarea.*

Primul capitol se împarte la rândul-i în două subdiviziuni principale:

a) *Schimbarea viteșelor « înainte »;*

b) *Returul viteșelor.*

a) SCHIMBAREA VITESELOR « ÎNAINTE »

Schimbarea viteșelor « înainte » se face întrebuițând numai metoda *dublului ambreiaj*.

Prin *dublu ambreiaj* se înțelege următoarea manevră: la trecerea dintr'o vitesă într'alta, — excepție făcându-se doar la introducerea în vitesa 1-a când autobusul stă pe loc —, se decuplează (debreiază) de două ori, trecându-se maneta schimbătorului de viteze cu o *foarte scurtă* pauză prin punctul mort.

Pentru a trece de exemplu din vitesa 1-a în vitesa 2-a se procedează în felul următor:

- a) Se decuplează prima dată scoțându-se în același timp maneta din viteza 1-a și trăgând-o până la punctul mort;
 b) Se dă drumul pedalei de ambreiaj, *maneta schimbătorului de viteze fiind rămasă în punctul mort*;
 c) Se decuplează a doua oară trăgând în același timp maneta din punctul mort în poziția pentru viteza 2-a;
 d) Se dă din nou drumul pedalei de ambreiaj pentru a cupla motorul de transmisie, apăsându-se în același timp ușor și progresiv pedala de accelerație.

Primele trei mișcări se execută *foarte repede*, cu o perfectă simultaneitate între apăsările pe pedala de ambreiaj și mișcările respective ale manetei schimbătorului de viteze; orice întârziere, decalare între mișcări sau pauză prelungită în punctul mort, schimbă completamente turațiile pinioanelor respective din cutia schimbătorului de viteze producând sgomot și uzură în momentul angrenării.

Întrebarea care se pune dela început este următoarea: care sunt avantajile metodei *dublului ambreiaj* față de metoda clasică pentru schimbarea viteselor, aceea a *simplului ambreiaj*, care constă în a apăsa o singură dată pedala de ambreiaj în tot timpul trecerii manetei schimbătorului de viteze dintr'o viteză într'alta.

Pentru a răspunde la această întrebare trebuie făcute unele considerațiuni în ceea ce privește schimbarea propriu zisă a viteselor, *metoda întrebuițată fiind aceea a simplului ambreiaj*.

Punând în abscise iuțelile de deplasare v ale vehiculului iar în ordinate turațiile respective ale motorului, se obține următoarea diagramă pentru cele patru combinări posibile (fig. 1).

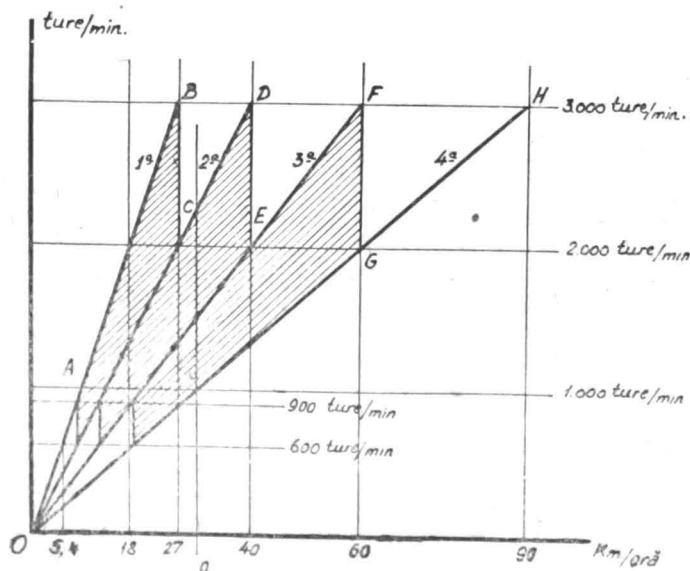


Fig. 1 *)

*) Din « Calcul des organes de l'automobile, autres que le moteur », de M. Boisseaux, pag. 40.

Dreptele OB , OD , OF și OH reprezintă deci variația iuțelilor de deplasare ale vehiculului în funcție de turația motorului respectiv pentru vitezele 1-a—4-a (priza directă).

Considerând că motorul funcționează în cele mai bune condițiuni pentru n cuprins între 2.000 și 3.000 ture/min. și că 600 ture/min. este limita inferioară dedesubtul căreia motorul nu poate antrena vehiculul fără ca să caleze iar 900 ture/min. este turația obținută în momentul trecerii din priza directă în vitesa 3-a când s'a ajuns la limita inferioară (600 ture/min) și trasând aceste patru drepte orizontale cu verticalele respective în punctele de intersecție, obținem zona hașurată care nu reprezintă altceva decât porțiunea în care funcționarea vehiculului este posibilă în condițiuni bune pentru motor. Trebuie subliniat faptul că fiecare tip de vehicul are o diagramă a sa proprie care depinde evident de motor, de rapoartele de demultiplicare ale cutiei de viteze, de raportul de demultiplicare al diferențialului, etc., etc.; de asemeni mai trebuie avut în vedere că diagrama dată mai sus reprezintă în speță, cazul autoturismului. Se observă cum o iuțeală oarecare de deplasare poate fi dobândită de mai multe combinațiuni; de exemplu, iuțeala de 30 km/oră o putem obține în priza directă, vitesa 3-a și chiar în vitesa 2-a; am putea-o obține chiar în vitesa 1-a dacă am ambala motorul peste 3.000 ture/min până când dreapta AB prelungită ar intersecta verticala corespunzătoare abscisei $V = 30$ km/oră. Acest lucru ar produce evident mult rău motorului, consum exagerat de benzină, încălzire, etc., etc. Linia frântă $ABCDEFGH$ reprezintă de fapt limita de utilizare superioară a cutiei de viteze după cum linia frântă

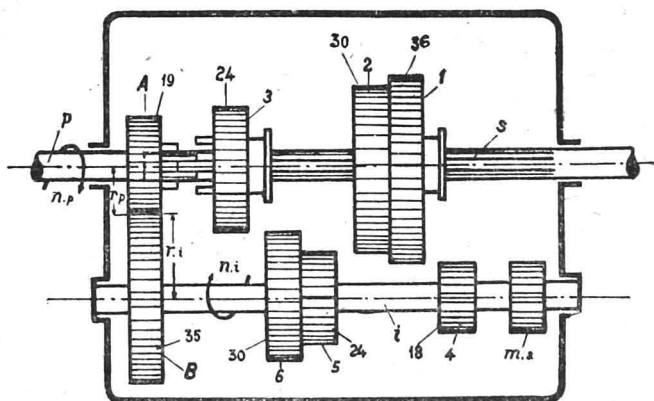


Fig. 2. — Schema unei cutii cu 4 viteze.

p = axul primar

s = axul secundar

i = axul intermediar

inferioară cuprinsă între $n = 600$ ture/min și $n = 900$ ture/min reprezintă limita inferioară de utilizare a cutiei de viteze.

O schimbare de viteze efectuată după o linie frântă situată în imediata vecinătate a limitei superioare de utilizare, dedesubt dar mai ales deasupra ei, cere deci accelerări puternice și chiar supra-ambalări dăunătoare și neeconomice din toate punctele de vedere pentru motor;

este așa numita schimbare *lungă* a viteselor efectuată în vederea obținerii unei iuțeli ridicată de deplasare într'un timp cât mai scurt posibil. Dimpotrivă, o schimbare de viteze efectuată în vecinătatea limitei inferioare de utilizare a cutiei de viteze produce smucituri și trepidații de-a-lungul axei cardanice și la cruci; este așa numita schimbare *în scurt* a viteselor care de asemeni produce mult rău vehiculului. Rezultă deci că schimbarea viteselor trebuie de așa manieră executată încât să nu se ambaleze în mod inutil motorul și nici ca să se ivească smucituri de-a-lungul transmisiei. Un bun conducător și în același timp un bun cunoscător al mașinei sale își dă seama de acest lucru, atât la schimbarea *înainte* cât mai ales la *returul* viteselor.

Pentru explicarea celor două metode de schimbare a viteselor (*simplul și dublul ambreiaj*) dau următorul exemplu numeric cu următoarele notațiuni (fig. 2):

n = turația axului primar.

n_i = turația axului intermediar.

$n_1 \dots n_4$ = turațiile respective pentru vitesele 1-a—4-a la axul secundar.

$r_1 \dots r_6$ = razele pinioanelor (1—6) de pe axul secundar și intermediar.

A și B = pinioanele prizei constante.

r_p și r_i = razele acestor două pinioane.

În dreptul fiecărui pinion e specificat numărul respectiv de dinți. În condițiunile acestea avem următoarele rapoarte de demultiplicare:

$$\frac{n_4}{n_p} = 1 \text{ (priza directă)}$$

$$\frac{n_3}{n_p} = \frac{19}{35} \times \frac{30}{24} = 0,68 \text{ (vitesa 3-a).}$$

$$\frac{n_2}{n_p} = \frac{19}{35} \times \frac{24}{30} = 0,435 \text{ (vitesa 2-a)}$$

$$\frac{n_1}{n_p} = \frac{19}{35} \times \frac{18}{36} = 0,272 \text{ (vitesa 1-a)}$$

$$\frac{n_i}{n_p} = \frac{19}{35} = 0,543 \text{ (priza constantă).}$$

Presupunem că facem schimbarea viteselor chiar pe limita superioară de utilizare a cutiei de viteze (linia frântă ABCDEFGH).

În acest caz, pentru $n_p = 3.000$ ture/min și

$$n_i = 3.000 \times 0,543 = 1.630 \text{ ture/min}$$

avem următoarele turații ale axului secundar respectiv pentru fiecare vitesă:

$$n_1 = 3.000 \times 0,272 \approx 815 \text{ ture/min (în diagramă punctul B).}$$

$$n_2 = 3.000 \times 0,435 \approx 1.300 \text{ ture/min (în diagramă punctul D).}$$

$$n_3 = 3.000 \times 0,68 = 2.040 \text{ ture/min (în diagramă punctul F).}$$

$$n_4 = 3.000 \times 1 = 3.000 \text{ ture/min (în diagramă punctul H).}$$

Presupunem acum că fiind în vitesa 1-a (pinioanele 1 și 4 sunt angrenate), vrem să trecem în vitesa 2-a, adică să angrenăm pinioanele 2 și 5.

Pentru a avea o angrenare silențioasă trebuie satisfăcută relația:

$$\omega_2 \cdot r_2 = \omega_i \cdot r_5$$

în care ω_2 este iuteala unghiulară a axului secundar în momentul angrenării iar ω_i iuteala unghiulară a axului intermediar. Relația de mai sus:

$\omega_2 r_2 = \omega_i r_5$ mai poate fi scrisă:

$$\frac{2\pi}{60} n_2 r_2 = \frac{2\pi}{60} n_i r_5 \quad \text{sau}$$

$$n_2 r_2 = n_i r_5 \quad \text{de unde}$$

$$n_i = n_2 \times \frac{r_2}{r_5}$$

În această relație n_2 nu este altcineva decât n_1 corespunzător vitesei 1-a pentru $n_p = 3.000$ ture/min (în diagramă punctul B); cu alte cuvinte, după cum am presupus dela început, schimbarea vitesei o facem în momentul când am ajuns în vitesa 1-a până la turația limitei superioare: $n_p = 3.000$ ture/min. O a doua presupunere pe care o facem este că schimbarea se execută extrem de repede, astfel încât n_2 (sau $n_{1\text{maxim}}$) rămâne constant în tot timpul manevrei (schimbarea se efectuează pe verticala BC).

În aceste condițiuni formula de mai sus devine:

$$n_i = n^2 \times \frac{r^2}{r_5} = 815 \times \frac{30}{24} \cong 1.020 \text{ ture/min}$$

Aceasta este deci turația pe care trebuie s'o aibă axul intermediar în momentul angrenării pentru ca angrenarea să fie perfectă. Pe de altă parte, turația axului intermediar obținută prin intermediul prizei constante dela axul primar pentru $n_p = 3.000$ ture/min este de 1.630 ture/min; cum 1.630 ture/min > 1.020 ture/min rezultă necesitatea decuplării motorului de cutia de vitesă în momentul schimbării vitesei.

Presupunem că această decuplare o realizăm printr'o singură apăsare pe pedala de ambreiaj în tot timpul manevrei (este metoda simplului ambreiaj — mai corect — a simplului debreiaj). Din clipa decuplării, axul primar și odată cu el și cel intermediar din cauza inerției reduse datorită faptului că se învârtesc liber și că au o greutate proprie redusă ca și din cauza mediului vâcos din interiorul cutiei de vitesă își pierd foarte repede turațiile respective, după un timp foarte scurt anulându-se chiar complet (acest lucru are loc evident atunci când în momentul decuplării se trece și maneta schimbătorului de vitesă în punctul mort; în caz contrar, deși motorul este decuplat de cutia de vitesă, axul intermediar și odată cu el și cel primar se învârtesc prin intermediul axului secundar).

Pe de altă parte, axul secundar, prin faptul că este solidar cu transmisia nu-și pierde decât foarte puțin turația avută în perioada precedentă decuplării motorului; de altfel se poate considera că în timpul mane-

vrei de schimbare a viteșelor care se execută de obicei *foarte repede*, axul secundar își menține turația avută mai înainte (este simplificarea făcută în calculul numeric când am considerat că schimbarea viteșei se face după verticala BC ; în caz contrar ar trebui să introducem un foarte mic coeficient de reducere pentru n_2 în formula $n_i r_5 = n_2 r_2$ care ar atrage după sine o valoare foarte puțin diferită în minus pentru $n_i \cong 1.020$ ture/min).

Schimbarea viteșelor se poate reprezenta *grafic* prin următoarea diagramă (fig. 3) în care în abscise am pus timpul iar în ordonate expresiile $n \times r$ (iutețile liniare ale pinioanelor respective pe care le notăm cu $V_1 V_2 \dots V_6$).

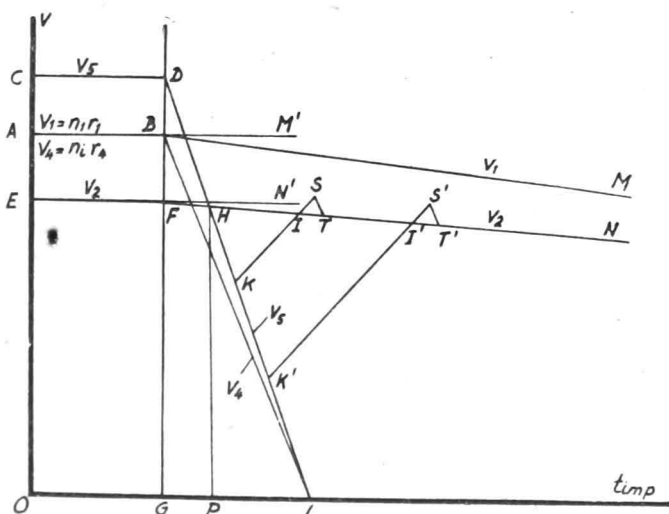


Fig. 3.

Considerăm la fel ca și în exemplul numeric că facem schimbarea din vitesa 1-a în vitesa 2-a. *Atât timp cât ne găsim în vitesa 1-a*, avem satisfăcută relația de angrenare $n_1 r_1 = n_4 r_4$ sau $V_1 = V_4$ (în diagramă dreaptă AB); *în această perioadă* iuteala liniară a pinionului 2 este în raportul $\frac{30}{36}$ față de aceea a pinionului 1, adică:

$$V_2 = \frac{30}{36} \times n_1 r_1 = \frac{30}{36} \cdot V_1 \text{ reprezentată în diagramă prin dreapta } EF$$

iar a pinionului 5 este: $V_5 = \frac{24}{18} \times n_4 r_4 = \frac{24}{18} \cdot V_4 = \frac{24}{18} \cdot V_1$ reprezentată prin dreapta CD .

Din clipa decuplării (reprezentată în diagramă prin verticala DG), întovărășită evident și de *desangrenarea pinioanelor 1 și 4*, iutețile liniare V_4 și V_5 scad foarte repede după dreptele BL și DL astfel încât după un timp foarte scurt GL din clipa decuplării se pot anula complet.

Dimpotrivă, iuțelile liniare V_1 și V_2 ale pinioanelor 1 și 2 solidare cu axul secundar, prin faptul că vehiculul continuă să se deplaseze în perioada decuplării motorului de transmisie, nu scad decât foarte puțin după dreptele BM și FN (în exemplul numeric dat mai sus am considerat variația după dreptele paralele cu axa absciselor: BM' și FN').

Condiția necesară unei perfecte angrenări a pinioanelor 2 și 5 este egalitatea iuțelilor liniare respective adică $V_2 = V_5$, expresie care în momentul angrenării devine:

$$n_2 r_2 = n_5 r_5$$

(aceasta deoarece am notat cu n_2 turația axului secundar când legătura pentru viteza 2-a este făcută).

Ori se vede din diagramă că punctul H de intersecție al dreptei DL cu dreapta FN satisface această condițiune. Rezultă deci că în metoda *simplului debreiaj* pe care o discutăm acum, schimbarea vitesei trebuie să fie executată *precis* în punctul H adică după timpul foarte scurt GP din momentul decuplării; orice grabă sau întârziere în manevră face ca iuțelile liniare ale celor două pinioane ce urmează a fi angrenate să nu mai fie egale, producându-se sgomot și uzură în clipa angrenării. Deoarece timpul GP este foarte scurt rezultă că este destul de dificil ca schimbarea vitesei să se facă exact în punctul de intersecție H ; de cele mai multe ori se întârzie manevra așa că ne putem găsi la un moment dat în punctul K pe curba DL fără ca să fi făcut schimbarea. În acest caz singura posibilitate de a mai egala cele două iuțeli liniare este executarea următoarei manevre: se dă drumul pedalei de ambreiaj cuplându-se din nou motorul de cutia de viteze; prin această manevră axul primar și odată cu el și cel intermediar primesc dela motor prin intermediul ambreiajului un nou impuls (surplus de turație; în diagramă dreapta KIS). Acest lucru e posibil datorită faptului că pe de o parte, inerția ansamblului ax primar-ax intermediar este foarte redusă iar pe de altă parte faptului că motorul, deși nu mai este accelerat încă din clipa decuplării, din pricina inerției lui relativ mare și a repeziciunii executării manevrei de schimbare a vitesei nu-și scade decât foarte puțin turația inițial ridicată.

În felul acesta se observă cum iuțeaua liniară V_5 crește după dreapta KIS , atingând dreapta FN în punctul I care satisface deci condițiunea unei perfecte angrenări. Acest punct este însă greu de prins mai ales că din considerațiunile precedente ar însemna că angrenarea celor două pinioane ar trebui să se facă în acest moment *cu motorul cuplat de cutia de viteze*. În realitate, iuțeaua liniară V_5 se lasă să crească după dreapta KIS iar în punctul S se decuplează motorul *a doua oară*; iuțeaua liniară V_5 va scădea atunci după dreapta ST , atingând în punctul T dreapta FN . Punctul T reprezintă deci momentul când angrenarea celor două pinioane se poate face în condițiuni perfecte.

Metoda aceasta nu este altceva decât «dublul ambreiaj», mai corect «dublul debreiaj».

Rezultă aîn cele de mai sus că nu trebuie nici ca *să se întârzie prea mult* cu schimbarea vitesei deoarece se poate întâmpla să ne scoborâm

prea jos pe dreapta DL astfel încât motorul, prin faptul că a trecut un timp prea îndelungat din momentul decuplării, pierzându-și repede turația, să nu mai poată da în momentul cuplării impulsul necesar atingerii dreptei FN în punctele I și T . În acest caz metoda « dublului ambreiaj » nu se mai poate aplica cu deplin succes; totuși, se poate realiza și în acest caz o schimbare nesgomotoasă, utilizând următorul artificiu în manevră, *metoda întrebuințată fiind tot aceea a « dublului ambreiaj »*: în timp ce se ține cuplat motorul de cutia de viteze, se accelerează scurt și nu prea puternic motorul (se dă așa numitul *șoc de gaze*) care dă impulsul necesar pinioanelor axului intermediar pentru atingerea iuțelilor liniare respective (în diagramă dreapta $K'I'S'$ iar în timpul celei de a doua decuplări dreapta $S'T'$).

Trebuie avut în vedere faptul important ca acest « șoc de gaze » să fie dat numai după ce s'a făcut complet cuplarea motorului de cutia de viteze și *cu maneto schimbătorului de viteze la punctul mort*; altfel el nu are niciun efect. Evident că această metodă, a « dublului ambreiaj » combinat cu « șocul de gaze » este bună deoarece permite o schimbare silențioasă atunci când — din vina conducătorului de cele mai multe ori — s'a întârziat cu schimbarea, pierzându-se momentul cel mai favorabil; ea nu este însă recomandabilă deoarece, pe lângă faptul că se complică în mod inutil manevra, mai este și neeconomică (consum mărit de esență, de ulei, încălzirea motorului, etc.).

În afară de metodele până în prezent expuse mai există încă o *posibilitate* pentru a schimba vitezele pe care o prezintă doar cu titlu de curiozitate deoarece ea nu poate fi considerată ca un procedeu curent întrebuințat. Posibilitatea la care mă refer este aceea a schimbării vitezelor *fară a mai decupla motorul de cutia de viteze* (afară de introducerea în vitesa 1-a când vehiculul este oprit). Manevra se execută în felul următor: în momentul când trebuie să se treacă spre exemplu din vitesa 1-a în vitesa 2-a se ridică piciorul de pe pedala de accelerație și se scoate maneta de viteze din poziția vitezei 1-a trăgând-o până la punctul mort; se dă apoi un « șoc » scurt de gaze și imediat se introduce în vitesa 2-a. Momentul acesta este *foarte greu de prins* și numai un conducător extrem de experimentat și perfect cunoscător al mașinei îl poate găsi spre a realiza angrenarea pinioanelor respective fără sgomot sau uzură dăunătoare.

Faptul că se pot schimba vitezele *fară a mai decupla de loc motorul de cutia de viteze în tot timpul manevrei* se explică în modul următor: după ce s'a ridicat piciorul de pe pedala de accelerație și s'a trecut maneta schimbătorului de viteze în punctul mort, turația axului secundar scade foarte puțin deoarece el este solidar cu vehiculul; turațiile axului primar și a celui intermediar scad și ele, mai repede ca a axului secundar dar în niciun caz atât de repede ca atunci când se decuplează motorul. Șocul de gaze vine deci să se adauge tocmai în perioada când din pricina inerției motorului și a reperiției executării manevrei, turația motorului și implicit și a axelor primar și intermediar (prin faptul că nu au fost decuplate) au o valoare destul de ridicată, realizându-se în felul acesta angrenarea pinioanelor respective în condițiuni foarte bune.

Procedeul acesta de a schimba vitezele *fără ambreiaj* are avantajul de a menaja într-o câțva ambreiajul, *numai în cazul când manevra este perfect executată*; în schimb, din pricina «șocului de gaze» care trebuie neapărat dat și a dificultăților mari de execuție este neeconomic și în consecință nerecomandabil. Pentru autovehiculele grele și mai ales *autobuse care zilnic fac cca 1.000 de porniri*, metoda dublului ambreiaj (fără «șoc de gaze» evident) este cea mai bună din toate punctele de vedere fiind din această cauză metoda preferată de noi.

b) RETURUL VITESELOR

Returul viteșelor se face de asemeni întrebuițând numai «*dublul ambreiaj*» combinat însă cu «șocul de gaze» (prin «șoc de gaze» am văzut că se înțelege o apăsare bruscă și nu prea puternică pe pedala de accelerație).

Găsindu-ne de exemplu în vitesa 4-a (priza directă), pentru a trece în vitesa 3-a se procedează în felul următor:

a) Iuțea de deplasare a vehiculului fiind micșorată, se decuplează, trăgându-se în același timp maneta din vitesa 4-a până la punctul mort (în acest timp, ca de altfel întotdeauna când se manevrează maneta schimbătorului de viteze pedala de accelerație este neapăsată);

b) Se dă apoi lin drumul pedalei de ambreiaj pentru a cupla motorul de axul primar, *menținându-se însă maneta schimbătorului de viteze în punctul mort*;

c) Iuțea de înaintare a vehiculului continuând să scadă, *se apasă brusc* pedala de accelerație (se dă «șocul de gaze»);

d) Se ridică imediat piciorul de pe pedala de accelerație în timp ce cu piciorul stâng se decuplează, trăgându-se totdeauna și maneta dela punctul mort în vitesa 3-a;

e) Se dă apoi ușor drumul pedalei de ambreiaj, cuplându-se motorul de transmisie cu apăsarea în același timp a pedalei de accelerație.

Mișcările dela punctele *c* și *d* se execută *foarte repede și imediat una după alta*; orice întârziere cât de mică în manevră după ce se dă «șocul de gaze» face ca schimbarea să fie nesilentioasă. Trebuie avut grijă ca «șocul de gaze» să se dea în timp ce maneta schimbătorului de viteze este la punctul mort iar motorul este cuplat de axul primar (pedala de ambreiaj este neapăsată); dacă se dă «șocul de gaze» cu motorul decuplat de axul primar (pedala de ambreiaj apăsată), el nu are niciun efect ambalând inutil motorul.

La fel ca la schimbarea *înainte* a viteșelor, pentru a arăta care sunt avantajele metodei «dublului ambreiaj» combinat cu «șocul de gaze» în cazul «returului» de viteze, trebuie făcute în prealabil unele considerațiuni cu caracter teoretic.

Notând cu C cuplul motor, cu R travaliul rezistent, cu ω și ω' iuțelile unghiulare respectiv ale motorului și roților iar cu q randamentul transmisiei pe care îl putem considera constant, pentru ca vehiculul să-și conserve iuțea de deplasare avută la un moment dat, trebuie

satisfăcută relația de egalitate între puterea furnizată la jantă și puterea absorbită adică:

$$\rho C \omega = R \omega' \text{ de unde } R = C \rho \frac{\omega}{\omega'}$$

Rezultă din această formulă că dacă pentru o iuțeală oarecare a vehiculului traviul rezistent începe să crească, este necesar ca și C să crească în același sens pentru ca echilibrul să fie menținut (ρ și $\frac{\omega}{\omega'}$ sunt constante pentru demultiplicarea respectivă). În cazul când C nu mai poate crește (pedala de accelerație este apăsată la maximum iar avansul la aprindere îl presupunem optim) rezultă că vehiculul își va pierde din iuțeală. Pe măsură ce iuțeala de deplasare scade, scade evident și traviul rezistent iar pe de altă parte cuplul motor poate crește (diagrama de variație a cuplului în funcție de turația motorului) așa încât se poate găsi la un moment dat o iuțeală de echilibru. Se poate întâmpla însă ca această stare de echilibru să nu fie niciodată atinsă sau să fie realizată la o viteză inacceptabilă pentru care motorul calează sau randamentul este foarte slab.

Singura posibilitate de a menține starea de echilibru *în limitele de viteză convenabile*, atunci când traviul rezistent, din indiferent ce motive a crescut, este de a schimba raportul de demultiplicare utilizând altul mai mic.

Rezultă din cele precedente că deși limitele de utilizare ale unui motor sunt destul de largi (calarea și apariția vibrațiilor), *în practică* ele sunt mult mai restrânse fiind dictate de alte considerente privitoare la randament, evitarea regimurilor critice sau consumuri exagerate.

Referindu-ne la diagrama limitelor de utilizare *a cutiei de viteză*, presupunem că *în concordanță cu considerațiunile făcute mai sus*, facem returul de viteză după linia frântă *ONMLKI* (fig. 4).

Reluând exemplul numeric dela schimbarea « înainte » a viteselor, pentru a trece de exemplu din priza directă în vitesa 3-a avem următoarele relațiuni: pentru punctul *O*, adică momentul când facem schimbarea $n_p = 1.000$ ture/min; presupunem și de data asta că în tot timpul schimbării turația axului secundar (și deci și iuțeala de deplasare a vehiculului) rămâne constantă adică manevra returului se execută pe verticala *ON*.

Fiind în priza directă avem:

$$n_4 = n_p = 1.000 \text{ ture/min;}$$

Condițiunea angrenării perfecte a pinioanelor 3 și 6 este: $r_3 n_3 = r_6 n_6$ de unde:

$$n_6 = n_3 \times \frac{r_3}{r_6} = 1.000 \times \frac{24}{30} = 800 \text{ ture/min;}$$

n_3 din această formulă nu este altcineva decât n_4 al prizei directe (am presupus că manevra e foarte repede executată așa că n_4 rămâne constant deși în realitate scade puțin).

Rezultă deci că pentru a avea o schimbare silențioasă trebuie realizată condițiunea: $n_i = 800$ ture/min; pe de altă parte, turația axului intermediar obținută dela motor pentru $n_p = 1.000$ ture/min este:

$$n_i = n_p \times 0,543 = 1.000 \times 0,543 = 543 \text{ ture/min.}$$

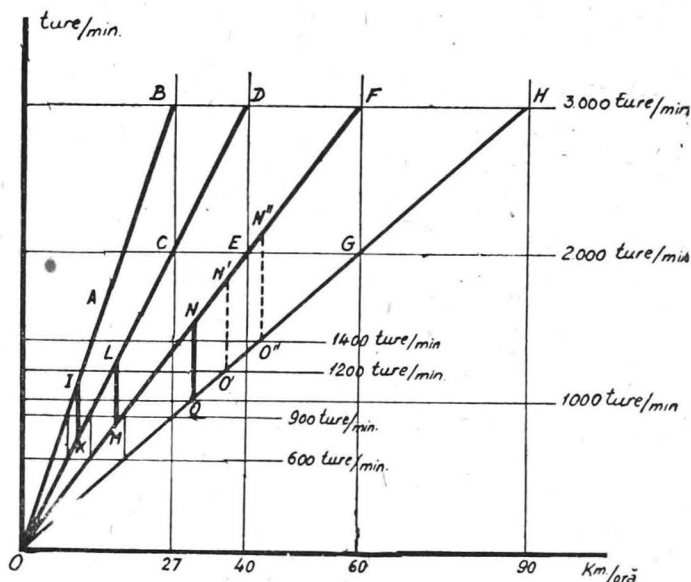


Fig. 4.

Se vede deci că între n_i dat de motor (n_{im}) pentru $n_p = 3.000$ și n_i necesar unei perfecte angrenări (n_{in}) este o mare diferență: $n_{in} > n_{im}$. Dacă la aceasta se mai adaugă și faptul că în timpul schimbării se decuplează motorul, turația axului primar și intermediar din pricina inerției reduse a ansamblului ax primar-ax intermediar și a mediului vâscos din interiorul cutiei de viteze scade și mai mult și în timp foarte scurt astfel încât relația de angrenare: $r_3 n_3 = r_6 n_i$ e departe de a fi satisfăcută. Rezultă deci că metoda *simplului ambreiaj* nu dă rezultate bune; dar nici *dublul ambreiaj* nu dă rezultate mai satisfăcătoare. Într'adevăr, în momentul când se cuplează a doua oară motorul de axul primar (maneta de viteze este la punctul mort), motorul a ajuns dela turația $n_p = 1.000$ ture/min la turația de «ralenti» așa că impulsul obținut prin cea de-a doua cuplare este cu totul neîndestulător (chiar dacă am presupune că manevra a fost atât de repede executată încât n_p a rămas tot de 1.000 ture/min, am văzut din calculul de mai sus cum n_i nu poate atinge decât valoarea maximă $n_{im} = 543$ ture/min).

Nu mai rămâne decât o singură posibilitate pentru realizarea unei schimbări silențioase: aceea de a utiliza metoda *dublului ambreiaj* combinat cu *șocul de gaze*. Numai *șocul de gaze* poate ridica de așa manieră turația axului intermediar încât în timpul celei de a doua decuplări să avem realizată condițiunea: $r_3 n_3 = r_6 n_i$ sau în cazul numeric de față $n_{in} = 800$ ture/min. Odată angrenarea pinioanelor 3 și 6 realizată

turația axului primar devine:

$$n_p = \frac{n_i}{0,543} = \frac{800}{0,543} = 1.475 \text{ ture/min}$$

reprezentat în diagramă prin punctul N .

Scopul urmărit, acela de a mări turația motorului pentru aceeași iuțeală de deplasare a vehiculului prin schimbarea raportului de demultiplicare a fost deci atins (ne găsim în punctul N pe dreapta OF a vitezei a 3-a). Pentru a executa returul din vitesa 3-a în vitesa 2-a se procedează la fel (dreapta ML); returul din vitesa 2-a în vitesa 1-a se face mai rar și este ceva mai dificil de executat din pricină că turațiile sunt mai scăzute fiind nevoie de un «șoc de gaze» perfect dat pentru a avea angrenarea absolut silențioasă (în diagramă dreapta KI).

Am văzut mai sus cum «șocul de gaze» compensează diferența de turație între n_i necesar unei perfecte angrenări (n_{in}) și n_i provenit dela motor (n_{im}) fiind evident cu atât mai mare cu cât și diferența aceasta va fi mai mare.

Dacă în exemplul numeric dat, al returului din priza directă în vitesa 3-a considerăm că schimbarea se făcea în momentul când $n_p = 1.200$ ture/min (punctul O') aveam:

$$n_{im} = 1.200 \times 0,543 \cong 650 \text{ ture/min}$$

$$n_{in} = n_3 \times \frac{r_3}{r_6} = 1.200 \times \frac{24}{30} = 960 \text{ ture/min}$$

iar $d' = n_{in} - n_{im} = 960 - 650 = 310$ ture/min; pentru $n_p = 1.000$ ture/min am avut:

$$n_{im} = 543 \text{ ture/min}$$

$$n_{in} = 800 \text{ ture/min}$$

deci: $d = n_{in} - n_{im} = 800 - 543 = 257$ ture/min. Nu trebuie neglijat faptul că în calculul acestor diferențe am presupus că returul se execută în ambele cazuri după niște verticale (ON și $O'N'$) și că deși s'a decuplat motorul, manevra a fost atât de rapid executată încât n_p a rămas aceeași (în realitate a scăzut până la turația de «rale nti»). Rezultă din cele de mai sus că $d' > d$ cu alte cuvinte pentru $n_p = 1.200$ ture/min, «șocul de gaze» trebuie să fie mai mare decât în cazul $n_p = 1.000$ ture/min. Dacă s'ar face schimbarea la $n_p = 1.400$ ture/min (punctul O'') am avea:

$$d'' = n_{in} - n_{im} = 1.120 - 760 = 360 \text{ ture/min}$$

deci

$$d'' > d' > d$$

În concluzie, pentru un raport de demultiplicare dat, cu cât se face returul la o turație n_p mai ridicată, cu atât «șocul de gaze» trebuie să fie mai puternic; un bun conducător nu va face niciodată returul prea devreme deoarece nu are niciun rost și nici nu este economic ca prin schimbarea raportului de demultiplicare, pentru a avea aceeași iuțeală de de-

plasare a vehiculului, să se mărească inutil turația motorului, când se poate foarte bine menține demultiplicarea inițial avută, în plus că pentru efectuarea manevrei în bune condițiuni trebuie să se dea și un « șoc de gaze » mai puternic ceea ce atrage după sine un consum exagerat de benzină, încălzirea motorului, etc. Pe de altă parte, nu trebuie nici ca să se întârzie cu returul deoarece din pricina scăderii iuțelii de deplasare a vehiculului pot apare trepidații și smucituri de-a-lungul axei cardanice și la cruci. Un bun conducător își dă seama de momentul cel mai propice când trebuie făcută schimbarea astfel încât motorul să nu fie forțat să-și scadă prea mult turația deoarece acest lucru are influență rea asupra randamentului și nici ambalat printr'un retur de viteze prematur.

Și returul de viteze se poate reprezenta *grafic* printr'o diagramă asemănătoare aceleia dela schimbarea « înainte » a viteselor (fig. 5). Deoarece în această diagramă utilizăm iuțelile liniare ale pinioanelor ce sunt angrenate și cum pentru vitesa 4-a turația motorului se transmite *direct* axului secundar, facem discuțiunea grafică pentru trecerea din vitesa 3-a în vitesa 2-a.

Pentru $n_p = 830$ ture/min (punctul M , fig. 4):

$$n_{im} = 830 \times 0,543 \cong 450 \text{ ture/min}$$

iar

$$n_3 = 830 \times 0,68 = 564 \text{ ture/min,}$$

condițiunea unei perfecte angrenări este:

$$n_2 r_2 = n_i r_5$$

de unde:

$$n_i = n_2 \times \frac{r_2}{r_5} = 564 \times \frac{30}{24} = 705 \text{ ture/min}$$

n_2 din această relație este n_3 precedent (am considerat că schimbarea se efectuează după dreapta ML).

După angrenare turația n_p devine:

$$n_p = \frac{705}{0,543} = 1.300 \text{ ture/min (punctul } L \text{) fig. 4.}$$

Dreapta AB reprezintă egalitatea $r_3 n_3 = r_6 n_i$ sau $V_3 = V_6$ (am notat la fel cu V iuțelile liniare ale diferitelor pinioane).

In această perioadă (ne aflăm în vitesa 3-a), iuțeala liniară V_2 a pinionului 2 este:

$$V_2 = \frac{30}{24} \cdot V_3,$$

iar a pinionului 5:

$$V_5 = \frac{24}{30} V_6 = \frac{24}{30} \cdot V_3$$

Din clipa decuplării (dreapta GD), întovărășită evident și de desangrenarea pinioanelor 3 și 6, iuțelile liniare V_5 și V_6 scad foarte repede

după dreptele FL și BL ; iuțelile liniare V_2 și V_3 scad în schimb foarte încet după dreptele DM și BN (în exemplul numeric le-am considerat constante; s'ar putea introduce și în calcul un coeficient de reducere dar acesta nu influențează cu nimic rezultatele).

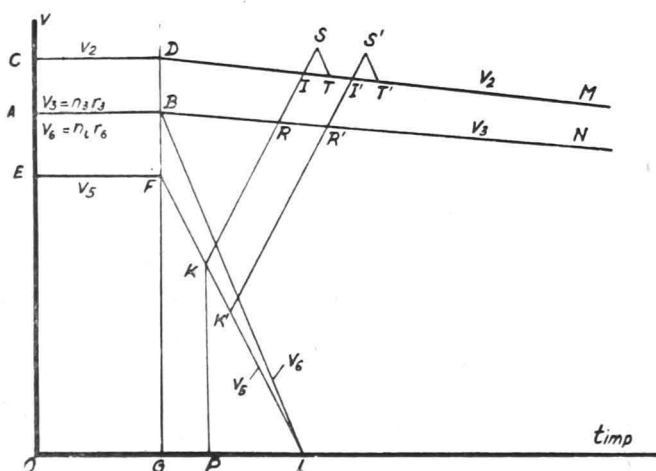


Fig. 5.

Condiția necesară unei perfecte angrenări a pinioanelor 2 și 5 este: $V_2 = V_5$, expresie care în clipa angrenării devine:

$$n_2 r_2 = n_5 r_5$$

(deoarece am notat cu n_2 turația axului secundar când legătura pentru viteza 2-a este făcută). Ori din diagramă se vede că dreptele FL și DM nu au niciun punct comun.

Rezultă în mod clar că prin *simplul ambreiaj* angrenarea pinioanelor 2 și 5 nu se poate realiza în mod silențios. Utilizând metoda *dublului ambreiaj* și presupunând că în punctul K după timpul foarte scurt GP dela prima decuplare cuplăm din nou motorul de axul primar, pentru a avea realizată condiția $V_2 = V_5$ trebuie ca impulsul obținut dela motor să fie atât de mare încât V_5 să crească după dreapta $KRIS$, cu alte cuvinte să egaleze și chiar să întrecă pe V_3 . Acest lucru este însă imposibil deoarece chiar în perioada premergătoare decuplării (porțiunea OG) adică atunci când turația axului primar avea valoarea cea mai ridicată, valoarea lui V_5 era:

$$V_5 = \frac{24}{30} V_3$$

Reiese în mod evident din aceste considerațiuni că nici *dublul ambreiaj* nu poate realiza un retur silențios. Singura posibilitate care mai rămâne este de a combina metoda «dublului ambreiaj» cu «șocul de gaze».

Intr'adevăr, dând în punctul K «șoc de gaze», se poate trece cu valoarea lui V_5 chiar peste V_3 (punctul R) după dreapta $KRIS$, de așa

manieră încât în timpul celei de-a doua decuplări, V_5 variind după ST să avem în punctul T realizată condițiunea cerută.

Punctul T reprezintă deci grafic condițiunea unei perfecte angrenări a pinioanelor 2 și 5, metoda întrebuințată în acest scop fiind « dublul ambreiaj » combinat cu « șocul de gaze ».

Se mai vede din diagramă că dacă se întârzie prea mult să se cupleze motorul după prima decuplare (dreapta OD), adică dacă se scoboară prea mult pe dreapta FL în punctul K' de exemplu, « șocul de gaze » va trebui să fie mai puternic pentru a avea realizată condițiunea angrenării silențioase (dreapta $K'R'I'S'$) iar punctul T' este mai târziu obținut.

Ca și la schimbarea « înainte » a viteselor, și pentru « retur », în afară de metodele mai sus expuse mai există încă o « posibilitate » de schimbare a viteselor pe care o prezint la fel doar cu titlu de curiozitate deoarece nu poate fi considerată ca o metodă curent întrebuințată; e vorba de a efectua « returul » *fără a mai decupla motorul de cutia de vitesă în tot timpul manevrei* care se execută în felul următor: iuțeala de deplasare a vehiculului fiind scăzută și în consecință pedala de accelerație neapăsată, la momentul oportun se trece maneta de vitesă din priza directă la punctul mort; se dă apoi un « șoc » scurt de gaze și imediat se trece în vitesa 3-a. Evident că momentul acesta este foarte dificil de prins iar conducătorul pentru a efectua această manevră în condițiuni perfecte trebuie să fie foarte experimentat.

Explicația faptului că se poate face returul fără a mai decupla de loc motorul de cutia de vitesă este aceeași ca la schimbarea « înainte » a viteselor. Metoda preferată de noi pentru efectuarea returului de vitesă este « dublul ambreiaj » combinat cu « șocul de gaze » în felul arătat mai sus.

(*Va urma*)

INCERCAREA PE ȘANTIER A UNUI TUB DE BETON ARMAT CENTRIFUGAT $\varnothing = 1,20 \text{ m}^1$)

de Ing. N. ONEA și Ing. AL. RĂICULEANU
dela Uzinele Comunale București

Uzinele comunale București pentru a aduce apa dela sursele, care se află în mediu la 15 km depărtare de București au o serie de apeducte din beton simplu sau din fontă.

Aceste apeducte sunt construite de mult timp. Ele nu vor mai putea face față nevoilor viitoare, fie că sunt vechi fie că au secțiunea prea mică.

Din această cauză s'a pus problema de a fi dublate, cu apeducte noi. În felul acesta se va putea spori debitul, iar în perioadele de timp când nu este nevoie de debitul maxim, se pot scoate apeductele vechi din funcțiune pentru a li se face reparațiunile necesare.

În afară de aceasta U.C.B. mai execută foarte mult colectoare de canalizare cu diferite secțiuni.

Preocuparea continuă a U.C.B. este de a realiza lucrări cât mai bune, în condițiunile cele mai economice.

S'a studiat astfel pe lângă conductele obișnuite din beton simplu și beton armat, turnate pe loc și o conductă din beton armat centrifugat.

La licitația făcută cu această ocazie, la care antreprenorii erau liberi să prezinte pe lângă soluțiile cerute de U.C.B. și propuneri proprii, s'au mai prezentat următoarele soluții.

1. Conductă metalică, îngropată în beton armat.

Partea metalică servind în primul rând pentru etanșitate (Propunerea antreprizei Iasz).

2. Conductă de beton armat vibrată. Conducta era așezată pe un strat de pietriș nisip vibrat astfel încât conducta să nu mai aibă momente. Soluția este brevetată de marele constructor francez Freyssinet și prezentată de antrepriza Cernescu-Anastasie.

¹) Comunicare făcută la Asociația Română de Poduri, Șarpante și încercarea materialelor, Grupul român pentru încercarea materialelor, în ședința ținută la 26 Februarie 1943, în sala Ion Ionescu, la Politehnica din București.

Pentru conductele de beton armat centrifugat a licitat antrepriza Tiberiu Eremia, care împreună cu Societatea Betonul posedă o fabrică de astfel de tuburi.

Din comparația ofertelor, a rezultat că ultima soluție este cea mai economică, mai prezentând și următoarele avantaje:

1. Se poate construi mai ușor. Confecționarea tuburilor se face în serie, cu randament mare.

2. Execuția omogenă. Armătura se montează cu mașina, granulometria, dosajul sunt ușor controlate.

3. Fiecare tub la montare este așezat pe fundații separat, iar legătura între ele se face prin mufe ștemuite cu funii gudronate cu un mastic special. Este de presupus că pe terenuri, întinse de zeci de kilometri să se găsească terenuri de fundație diferite. Tasările diferite însă la aceste tuburi nu au mare importanță ele având un joc la mufe fără urmări grave. La tuburile turnate pe loc, tasările egale produc eforturi interioare cu consecința neplăcută, pentru conductele de apă, a fisurilor.

Eforturile interioare provocate de contracțiunea betonului sunt mai mici decât la conducta turnată pe loc, tuburile fiind mai scurte, decât depărtarea între rosturi de dilatație.

CARACTERISTICELE CONDUCTEI

Lungimea unui tub	3,00 m.
Secțiunea circulară cu diametru interior	1,20 m.
Grosimea peretelui	9,5 cm.
Greutatea unui tub cca.	2.800 kg.

Conducta este armată inelar pentru eforturile care tind să deformeze secțiunea.

În interior cu $\varnothing 8$ la 5 cm.

În exterior cu $\varnothing 8$ la 6 cm.

Fiecare tub este rezemat pe câte doi suporturi din beton simplu de 0,40 m lățime la 1,50 m distanță din ax în ax. Tubul este astfel supus și la încovoiere. Eforturile în acest sens sunt luate de secțiunea de beton și de armătura longitudinală de repartiție compusă din 32 bare de 6 mm.

Dozajul este de 450 kg ciment la mc de beton gata executat. S'a întrebuințat superciment.

Granulometria s'a aranjat după curba lui Fuller.

Turnarea tubului. Se face cu ajutorul unei mașini cu ax orizontal. Tiparul metalic cu diametru interior 1,39 m este compus din 2 părți, separate prin generatricile dela naștere. După ce se așează partea inferioară a tiparului, se aduce sulul format de fierărie. Se pune partea superioară a tiparului și se prinde de cea inferioară cu buloane. În fine se aplică fundurile mașinii, închizându-se astfel complet tubul. Un fund are în centru o deschizătură prin care se introduce betonul, cu ajutorul unei linguri de formă cilindrică lungă cât lungimea tubului.

Betonul se introduce în mai multe reprize, în timp ce mașina se învâрте cu o viteză mică, iar după introducerea întregii cantități de beton se mărește viteza.

După 15—20 minute tubul este gata. Materialul în grosimea peretelui se aranjează într'o oarecare măsură după mărime și densitate.

În partea interioară a tubului se face un strat de mortar de ciment, foarte dens, care face inutilă o tencuială.

Argila care eventual se găsea în pietriș și nisip precum și apa în exces rămânea în interiorul tubului și se scurgea afară la demontarea fundurilor.

Betonul din cauza centrifugării are o densitate mai mare, decât betoanele obișnuite.

Încercările se pot grupa în:

1. Încercări de laborator făcute la laboratorul Politecnicei din București.

2. Încercări pe șantier.

Încercări pe șantier. Cele mai importante încercări pe șantier au fost:

1. Verificarea etanșeității și

2. Încercarea unui tub la rupere.

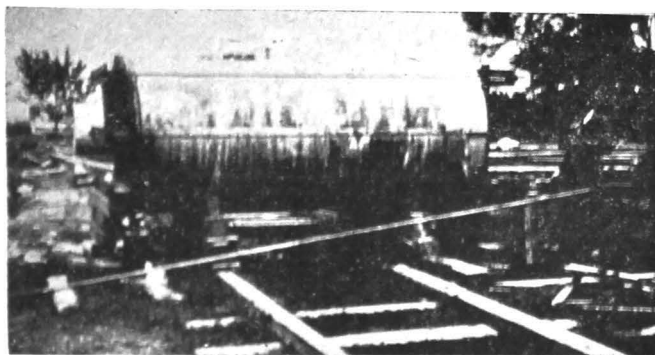


Fig. 1.

Încercarea etanșeității s'a făcut la fabrică pentru 3 tuburi dintr'un lot de 100. Un dispozitiv, format din 2 capace aplicate etanș la capetele tubului și cu o conductă de apă legată la o pompă hidraulică, permite să se ridice presiunea în interiorul tubului la 2 atmosfere. Ținându-se sub presiune se observă că în primele zile tubul asudă la exterior. Urmează apoi o colmatare a porilor produsă de materialul fin dela suprafața interioară. După 10—12 zile conducta este colmatată și uscată ne mai având pierderi. (Fig. 1)

După montarea conductei s'au făcut din nou încercări de etanșitate pe anumite lungimi de conductă verificându-se astfel și execuția mufelor. Supunându-se conducta la o presiune de 12,27 m care este de 3 ori mai mare decât cea de regim, s'au găsit la început pierderi de 3,7% din

volumul conductei în 24 ore, iar după 10 zile au scoborît la aproximativ 2% în 24 ore.

Din aceste încercări rezultă următoarele observațiuni:

Tuburile prezentau infiltrațiuni în lungul a două generatoare, unde se încheiau cofrajele. Se explică aceasta prin faptul că nu se încheiau cofrajele perfect etanș.

În timpul centrifugării apa era proiectată afară, prin acest loc, antrenând și materialul fin; se formează astfel o secțiune mai poroasă.

Mufele sunt puncte slabe pentru conductă și dau rezultate bune numai în urma unei execuții conștiincioase. Chiar la o execuție bună pierderile nu sunt complet evitate.

Etanșeitatea peretelui tubului este în funcție de o granulometrie bine potrivită, precum și de condițiile de fabricare. De ex. cantitatea de apă, viteza de rotație a mașinii, timpul cât se menține centrifugarea, etc. S'a mai observat că pierderile scad cu creșterea presiunii, iar când se micșorează presiunea cresc din nou.

Având în vedere importanța pe care o are pierderea de apă, atât prin înmuierea terenului de fundație al conductei cât și prin faptul că apa pierdută costă bani, înainte de a se mai fabrica astfel de tuburi urmează a se face încercări întinse pentru a se găsi condițiunile cele mai bune.

Încercarea tuburilor la rupere. Un calcul exact al eforturilor în tub, după cum se va arăta mai jos este greu de făcut; Solicitățile, la care este supus sunt foarte variate. Terenul de fundație este foarte variabil. Conducta în unele puncte trece pe sub străzi, pe sub linii de tramvai, chiar pe sub linii de cale ferată, unde pe lângă încărcările mobile mai sunt și trepidații. Pentru a avea o idee despre modul cum se comportă tubul la încărcări mai mari s'a făcut încercarea cu un tub întreg, pus în condițiuni asemănătoare cu felul cum este solicitat în practică (Fig. 2).

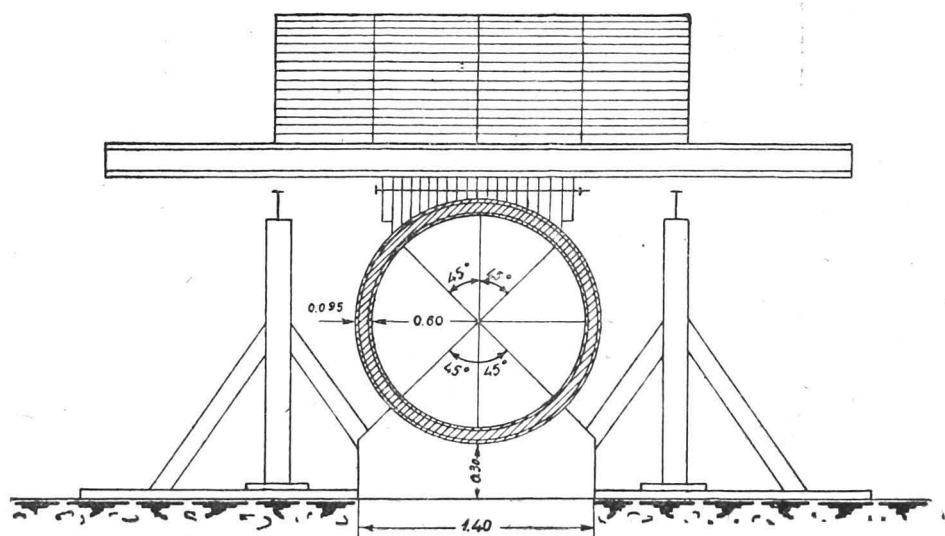


Fig. 2.

Rezemarea s'a făcut pe doi suportți din beton simplu de 0,4 m lățime și 1,40 m lungime.

Având în vedere că încărcarea la încercare va fi mai mare decât încărcarea reală s'a mărit baza acestor suportți, pentru a avea pe teren rezistențe admisibile.

Pe partea superioară a tubului, corespunzătoare unui unghi la centru de 90° și pe toată lungimea, s'au montat niște dulapi pe muchie prinși cu buloane mari. Transversal peste acești dulapi sau pus grinzi de fier *I*. Deasupra grinzilor *I* s'au pus capacele de fontă. (Fig. 3). Incărcarea s'a făcut progresiv. Când înălțimea stivei capacelor de fontă s'a făcut prea mare, s'au încărcat de o parte și de alta, în mod simetric, peste fiarele *I* câteva tone de bare de plumb.

Pentru a evita vreun accident în cazul unei ruperi brusce, de o parte și de alta a tubului s'a montat câte o schelărie, pe care s'ar fi rezemat fiarele *I* cu încărcătura lor fie în cazul rupei tubului, fie în cazul scufundării terenului.

În tot timpul încercării s'a examinat tubul atât interior cât și în exterior, pe toată suprafața, pentru a se observa momentul când ar apărea fisuri.

S'a continuat încărcarea până ce s'a obținut sarcina de 45.300 kg. Terenul de fundație a început să cedeze disimetric. Cu toate că schelăria era calculată pentru această sarcină, totuși în cazul căderii numai a unui reazim, s'ar fi putut prăbuși, provocând spargerea capacelor de fontă în valoare de cca 700.000 lei.

Din aceste motive, precum și pentru faptul, că la o sarcină destul de mare față de sarcinile reale, nu au apărut fisuri, s'a hotărât să nu se mai sacrifice tubul, întrerupându-se astfel încercarea.

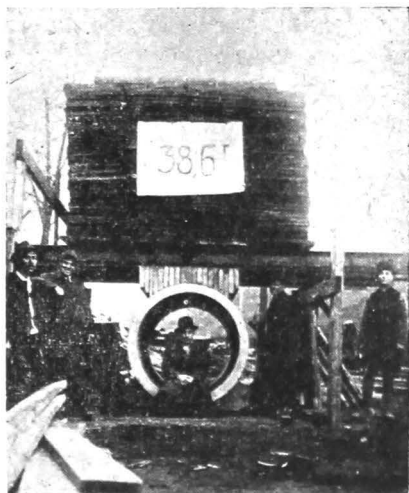


Fig. 3.

DIMENSIONAREA CONDUCTELOR DIN BETON ARMAT CENTRIFUGATE

Calcululele s'au făcut după normele publicate în broșura « Die Vianini-Rohre » de Prof. Dr. Ing. Ross din Zürich.

Diametrul interior	120 cm.
Grosimea pereților	9,5 cm.
Armătura interioară $\varnothing 8$ la 5 cm	= 10 cmp/ml.
» exterioră $\varnothing 8$ la 6 cm	= 8,35.

$$\text{Pentru } n = \frac{Ef}{Eb} = 8$$

Găsim secțiunea ideală

$$S = 1097 \text{ cmp.}$$

Momentul rezistent

$$W = 1885 \text{ cmp.}$$

I. Verificarea la presiunea interioară (tub neîngropat)

a) $R_b = \frac{N}{F} < \frac{Bz}{2,5}$ în care $Bz = 40$ rezistența la tracțiune a betonului Vianini.

N este tracțiunea inelară din presiunea interioară a apei. După formula lui Lamé:

$$N = p \frac{R^2 + r^2}{R - r} \quad \begin{array}{l} R = 69,5 \text{ cm.} \\ r = 60 \text{ cm.} \\ p_i = 2 \text{ atm.} \end{array}$$

Rezultă:

$$N = 130,50 \text{ kg/cml.}$$

$$R_b = 11,9 \text{ kg/cm}^2 < \frac{40}{2,5} = 16,6 \text{ kg/cm}^2.$$

b) Verificarea armăturii făcând abstracție de betonul întins.

$$\frac{N}{F_e} = \frac{13050}{18,35} = 710 \text{ kg/cm}^2.$$

II. Verificarea tubului îngropat:

Greutatea proprie $g = 0,095 \times 1,00 \times 3,14 \times 1,295 \times 2500 = 966 \text{ kg/ml.}$

Încărcarea de pământ

$$\begin{aligned} E &= D_{ext} \times 1,00 \times H \times \gamma_p \\ &= 1,39 \times 1,00 \times 4,00 \times 1600 = 8870 \text{ kg/ml.} \end{aligned}$$

Suprasarcina mobilă $P = 1000 \text{ kg/ml.}$

Momentul la baza tubului:

$$\begin{aligned} Mu &= 0,130 r (E + P) + 0,175 r g \\ &= 0,130 \times 0,6475 \times 9870 + 0,175 \times 0,6475 \times 966 = 933 \text{ kgm.} \end{aligned}$$

Momentul la mijlocul tubului:

$$\begin{aligned} Mm &= 0,112 r (E + P) + 0,083 r g \\ &= 0,112 \times 0,6475 \times 9870 + 0,083 \times 0,6475 \times 966 = 760 \text{ kgm.} \end{aligned}$$

Compresiunea la mijlocul tubului:

$$N = \frac{G + P + E}{2} = \frac{966 + 1000 + 8870}{2} = 5418 \text{ kg.}$$

Rezistența în beton:

$Ru = \frac{Mu}{W} = \frac{93300}{1885} = 49,5 \text{ kg/cm}^2 < 50$ cât este admisibilă la tensiunea din încovoiere.

$$Rm = \frac{Mm}{W} + \frac{N}{F} = \frac{760.000}{1885} + \frac{5418}{1097} = \pm 40,5 + 4,9 \text{ kg/cm}^2$$

$$\text{tensiune } 40,5 - 4,9 = -35,6 \text{ kg/cm}^2 < \frac{70}{1,5} = 46 \text{ kg/cm}^2$$

$$\text{compresiune } 40,5 + 4,5 = 45 \text{ kg/cm}^2.$$

Verificarea armăturilor, neținând seamă de betonul tensionat

$$R_f \text{ interior} = \frac{Mu}{F_i \frac{8}{9} h} = \frac{93300}{10 \times \frac{8}{9} \times 8,4} = 1250 \text{ kg/cm}^2$$

$$R_f \text{ exterior} = \frac{Mm}{F_e \times \frac{8}{9} h} = \frac{76.000}{8,35 \times \frac{8}{9} \times 8,4} = 1220 \text{ kg/cm}^2$$

Verificarea rezistențelor. La verificare s'au întrebuințat formulele descrise de Dr. Ing. Erwin Marquardt, publicate în Handbuch für Eisenbetonbau, vol 9, de Emperger.

Se calculează o porțiune de 1 m de tub.

Rezemarea se presupune continuă și pe o lungime de circumferință corespunzătoare unui unghi la centru de 90° .

TABLOUL EFORTURILOR

Încărcarea	Momente t_m	$\varphi = 0$			$\varphi = \frac{\pi}{2}$		
	Forța t	Acțiunea directă	Reacți- unea	Total	Acțiunea directă	Acțiunea indirectă	Total
1. Sarcina de inversare	M N	1,672 — 0,451	— 0,140 0,450	— 1,532 — 0,001	— 1,585 7,410	+ 0,151 0	— 1,434 7,410
2. Greutatea proprie	M N	0,048 — 0,074	— 0,009 — 0,027	0,039 — 0,047	— 0,055 0,232	0,009 0	— 0,046 0,232
1 + 2 Total	M N	1,720 — 0,525	— 0,149 0,477	1,571 — 0,048	— 1,640 7,642	0,160 0	— 1,480 7,642

Elementele secțiunii:

$$F_i = 1226 \text{ cm}^2.$$

$$W = 10.060 \text{ cm}^3.$$

TABLOUL REZISTENȚELOR

R o s t u l	Rezistența în beton kg/cm ²	Rezistența în fier kg/cm ²
Rostul dela cheie	+ 75,4 — 73,0	+ 777 — 745
Rostul dela naștere	+ 77,33 — 62,87	+ 828 — 796

ROSTUL DELA NAȘTERE

In beton:

$$R_c = \frac{7642}{1226} + \frac{148000 \times 4,82}{10.060} = 6,23 + 71,10 = 77,33 \text{ Kg/cm}^2$$

$$R_t = \frac{7642}{1226} - \frac{148000 \times 4,68}{10.060} = 6,23 - 69,10 = -62,87 \text{ Kg/cm}^2$$

In fier:

$$R_c = 15 \left(\frac{7642}{1226} + \frac{148000 \times 3,32}{10.060} \right) = 828 \text{ kg/cm}^2.$$

$$R_t = 15 \left(\frac{7642}{1226} - \frac{148000 \times 3,18}{10.060} \right) = 796 \text{ kg/cm}^2$$

Calculul momentelor cu ajutorul formulelor Ross pentru încărcarea dela încercarea tuburilor.

$$Mu = 0,130 \times 0,6455 \times 15,100 + 0,175 \times 0,6475 \times 966 = 1369 \text{ kgm.}$$

$$Mm = 0,112 \times 0,6475 \times 15,100 + 0,083 \times 0,6475 \times 966 = 1146 \text{ »}$$

$$\text{Forța axială } N = \frac{15.100 + 966}{2} = 8033 \text{ kg.}$$

Rezistența în beton, considerând $n = 8$

$$Ru = \frac{136.900}{1885} = 72,6 \text{ kg/cm}^2$$

$$Rm = \pm \frac{114600}{1885} + \frac{8033}{1097} = \pm \frac{68,32}{53,68} \text{ kg/cm}^2$$

Verificarea armăturilor neținând seamă de betonul tensionat

$$R_f \text{ interior} = \frac{Mu}{F_i \frac{8}{9} h} = \frac{136900}{10 \times \frac{8}{9} \times 8,4} = 1830 \text{ kg/cm}^2$$

$$R_f \text{ exterior} = \frac{Mm}{F_e \frac{8}{9} h} = \frac{115600}{8,35 \times \frac{8}{9} \times 8,4} = 1840 \text{ kg/cm}^2$$

CONCLUZIUNI

După cum se vede rezistențele în beton sunt relativ mici atunci când se ține seama și de tensiunea în beton. De asemenea rezistențele în fier au fost pentru cazul încercării destul de mici. Deci nu era de așteptat o rupere a tubului ci cel mult fisurarea lui. La conductele pentru apă se cere ca rezistențele în beton să nu depășească limita fisurărilor pentru a nu avea pierderi de apă, care sunt dăunătoare. Nici rezistența în fier nu trebuie să fie prea mare, deoarece prin deformare, cu toate că rezistența tubului nu este compromisă, dă posibilitatea formării fisurilor.

Pentru practică, rezultă din încercarea făcută, că chiar atunci când întâmplător s'ar produce asupra tubului executat o încărcare aproape dublă decât încărcarea reală nu sunt de temut accidente la conductă.

Mai rezultă că un studiu complet științific asupra unui tub întreg nu este posibil. Sarcinile de încărcare s'ar urca la 80—100 de tone, greu de realizat practic.

Cercetările vor trebui continuate, dar pe tronsoane de 1,00 m pentru a putea stabili următoarele:

1. Dosajul de ciment.
2. Granulometria cea mai potrivită pentru materialele carierelor noastre.
3. Procentul de argilă maxim de admis.
4. Deformațiunile secțiunii.
5. Limita când apar fisuri, pentru a ști care este coeficientul de siguranță.
6. Densitatea betonului centrifugat.
7. Rezistența betonului atât pe cuburi cât și cea reală pin bucățile de tub centrifugat.
8. Modulul de elasticitate al betonului centrifugat.
9. Stabilirea procentului cel mai convenabil de fier.
10. Etanșeitatea trebuie studiată în raport cu toate problemele enumerate mai sus.
11. Foarte important este de a se găsi cea mai bună soluție pentru etanșarea mufei.

Aceste încercări însă cer o aparatură completă deoarece ele nu pot fi făcute științific cu metode de șantier.

Rezultatul lor însă, prin economia ce se aduce la conducte executate pe zeci de kilometri, precum și prin interesul științific, compensează cheltuielile necesare.

NOTE

DIN PRACTICA BETONULUI TORKRETAT

Betonul torkretat, sau mai inteligibil, betonul spritzuit, este puțin întrebuințat la noi, mai ales din cauza aparatelor ce trebuiesc procurate din străinătate.

Pentru executarea unor lucrări unde betonul torkretat era imperios prescris, am realizat, cu mijloacele unui atelier de sudură, construcția unui aparat de torkretat, redus la cea mai simplă expresie a sa, care totuși a dat rezultate mulțumitoare.

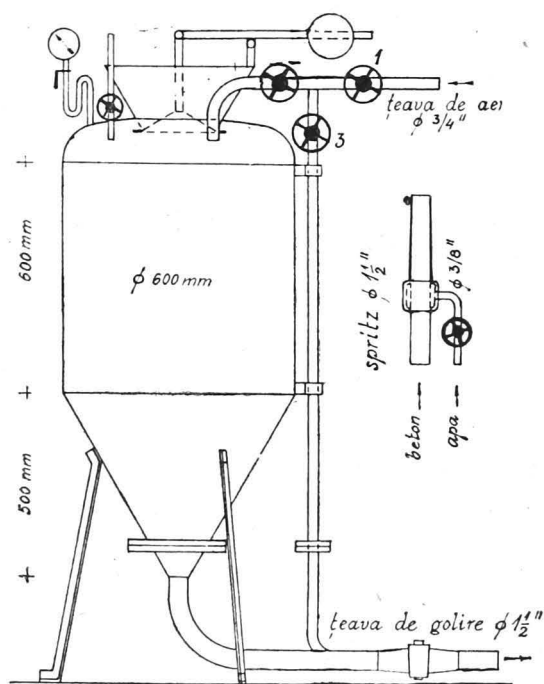


Fig. 1.

1. *Descrierea.* Aparatul constă dintr'un cazan de tablă de 4 mm, de dimensiunile arătate în fig. 1, capabil să suporte o presiune de regim de 3 Atm. (probat la 6 Atm.). Un aparat mai mic nu are o capacitate practic utilă, iar unul mai mare este greu de deplasat.

Gura de alimentare, ovală, se închide cu clapă prevăzută cu garnitură de cauciuc și contragreutate.

Țeava de golire de 1 1/2" este suficientă pentru un beton cu granulajă până la 10 mm ¹⁾. Această țeavă are la un capăt o canea de 1 1/2", iar la celălalt capăt o pâlnie, făcând corp comun cu cazanul prin intermediul unei flanșe.

Înainte de canea, în țeava de golire intră, prin intermediul unei flanșe, un braț puțin adus al țevii de aer. Țeava de aer de 3/4", are două ramificații și trei robinete de manevră.

Aparatul mai are un manometru, indicând până la 6 Atm. și o țeavă de eșapament.

Betonul este condus dela țeava de golire până la spritz, de un furtun de cauciuc de 2". Lungimea cea mai potrivită, din numeroase

experiențe s'a dovedit a fi de 5 m; un furtun mai lung se înfundă ușor, iar unul mai scurt nu realizează o diluare suficientă a particulelor de beton în aerul comprimat.

¹⁾ Vezi și Hütte ed. 26, vol. III, p. 474.

Teava de apă este de $\frac{3}{8}$ " și e prevăzută cu un robinet de manevră. Dată fiind presiunea de regim de 2,5—3,0 Atm., apa trebuie să aibă și ea aceeași presiune, ceea ce de regulă este cazul la toate instalațiile de apă.

Compresorul necesar unei bune funcționări, trebuie să fie capabil să furnizeze cca 5 mc/minut aer comprimat la 4 Atm.¹⁾ Un Flotman cu trei țevi realizează această condiție, însă și unul cu două țevi a dat rezultate multumitoare.

2. **Betonul.** Agregatul întrebuițat este pietrișul de beton cu bobul până la 10 mm și nisipul. Pietrișul adus pe șantier trebuie neapărat cernut printr'o sită (Nr. 1) de 10 mm, pentru ca piatra mai mare de 10 mm, sau orice alt corp străin, să fie înlăturate. Dat fiind că se urmărește realizarea unui beton de calitate superioară, trebuie ca pietrișul și nisipul să fie furnizate separat, socotind pietriș — materialul de carieră cernut prin sita de 7 mm (și nu de 3 mm, cum se obișnuște acum). Atât pietrișul cât și nisipul, trebuiesc prăjite până își pierd umiditatea naturală, căci supuse la presiune, storc apa și înfundă aparatul. Amestecul se face în proporții egale, pietriș și nisip, dat fiind că torkretându-se de obicei suprafețe verticale, o parte din pietriș se separă.

Dosajul curent utilizat este de 350 kg/mc beton. Este practic să se întrebuițeze numai ciment special (zis impropriu și rapid), pentru motivele condiționate de lucru, ce se vor vedea mai jos (decofrarea fețelor laterale după 24 de ore).

Materialul: pietrișul, nisipul și cimentul, se amestecă uscat în betonieră și se transportă la locul de lucru. Aici se va găsi o cutie, prevăzută cu o sită (Nr. 2) de 10 mm pentru ca amestecul să fie încă odată cernut, înainte de a fi introdus în aparat. Din practică s'a constatat că această sită (Nr. 2) este necesară, cu toate că pietrișul și nisipul se cern în prealabil (pe sita Nr. 1) și cu toate precauțiile luate pe șantier.

Cu acest amestec se umple aparatul, cca $\frac{4}{5}$ din volumul său.

Spritzul, este prevăzut cu un inel, gol pe dinăuntru și care are rolul de a distribui apa printr'o serie de găuri așezate radial²⁾.

3. **Pregătirea elementului de construcție ce urmează să fie torkretat.** Cazul curent este acela al consolidărilor construcțiilor de beton. Fața betonului vechi se ciocănește cu o daltă sau buciardă (pt. ca betonul torkretat să prindă mai bine pe fața rugoasă a betonului vechi) și se freacă cu peria de sârmă, înlăturându-se și părți din betonul vechi ce s'au fărâmițat. Spălarea cu apă și săpun, nu garantează întotdeauna o aderență sigură.

În jurul armăturii vechi se fac din loc în loc ochiuri în beton, prin care armătura nouă se leagă de cea veche.

Cofrajul este foarte simplu, nu trebuie să fie etanș și constă mai mult din niște paravane care să împiedece împrăștierea betonului la torkretare; trebuie totuși bine împănate, din cauza presiunii cu care vine betonul (fig. 2).

4. **Torkretarea.** Suprafața de torkretat trebuie mai întâi suflată cu aer și stropită cu apă. Pentru aceasta, compresorul în funcțiune, se închide robinetul (2) și se deschid robinetele (1), (3) și caneaua. După suflare se deschide parțial și robinetul de apă.

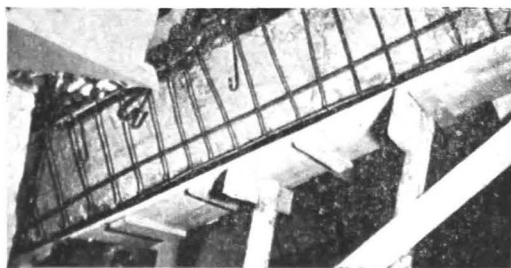


Fig. 2.



Fig. 3.

După stropire, se închide caneaua, se deschide robinetul (2), închizându-se în prealabil

¹⁾ Vezi și Beton armat de Prof. Ing. Hangan, ed. 1925.

²⁾ Vezi și Hütte, ed. 26, vol. III, p. 474.

țeaua de eșapament și deschizându-se manometrul, în același timp se deschide complet robinetul de apă dela spritz; robinetul (3) se lasă întredeschis (aerul comprimat ce pătrunde prin acest robinet, are rolul de a dilua betonul, făcându-l să circule mai ușor prin furtun). Când manometrul arată o presiune de 3,5 Atm., se deschide *brusc* caneaua și aparatul intră în funcțiune. Cantitatea de apă se potrivește dela spritz (fig. 3).

Se torkretează mai întâi o față, se lasă să se facă priză timp de 24 de ore, se scoate cofrajul lateral și se torkretează cealaltă față; cu această ocazie părți din betonul torkretat se a pătruns prin goluri și nu a făcut priză, se înlătură prin frecare cu peria de sârmă.

Se torkretează totdeauna în straturi de câte 5—6 cm, lăsându-se un timp de câteva ore pentru priză, înainte de a se aplica un al doilea strat, altfel materialul curge și se risipește inutil. Manipulantul spritzului trebuie să poarte totdeauna ochelari și mască de praf din cauza norului de ciment ce se ridică; furtunul trebuie ținut de un ajutor al său pentru ca să nu formeze coturi (bucle) bruce și astfel să se înfunde.

Când s'a terminat de torkretat, se închide robinetul (1) și se deschide țeaua de eșapament până la golirea presiunii din aparat.

Pentru reumplerea aparatului, se închide robinetul (1) și se deschide țeaua de eșapament până la golirea presiunii din aparat. In timpul funcționării, mecanicul dela aparat trebuie să aibe grijă ca presiunea să se mențină constantă la 2,5—3,0 Atm., ceea ce se face manevrându-se încet robinetul (3).

Pentru a se da o formă betonului, fața neregulată ce a fost torkretată în ajun, se cioplește cu un ciocan de zidar. Eventuale cavități în beton, se completează tot prin torkretare (fig. 4).

5. *Deranjamente.* Deranjamentele ce se pot produce în funcționarea aparatului, sunt înfundarea aparatului sau a furtunului. Infundarea se produce întotdeauna când

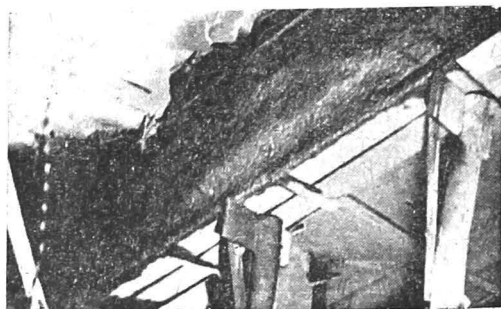


Fig. 4.

materialul nu este perfect uscat sau când nu este îngrijit cernut. Odată în fundat, trebuie curățit fie furtunul, fie țeaua de golire, aceasta din urmă prin desfacerea flanșelor. Câte odată când materialul nu este bine uscat, el se lipește de pereții aparatului, atunci trebuie curățit aparatul și înlocuit tot materialul cu altul mai bine uscat.

Furtunul se înfundă și când face coturi bruce, care trebuiesc evitate. Dacă furtunul se înfundă des, atunci se deschide mai mult robinetul (3) pentru a dilua mai bine betonul.

6. *Date pentru deviz.* Un astfel de aparat conținând cca 0,20 mc beton, se descarcă în cinci minute; socotindu-se însă timpul necesar încărcării și

manevrei, se poate conta pe cca 3 mc beton torkretat pe zi.

Având în vedere manopera suplimentară, precum și pierderile de material ce intervin, betonul torkretat este de cca 2,5 ori mai scump ca betonul simplu, de aceea este recomandabil numai la lucrări speciale (consolidări), etc.

Betonul scurs la torkretare, cca 30%, nu poate fi reîntrebuințat, însă se utilizează ca beton obicinuît în altă parte.

Cu un astfel de aparat, am executat beton torkretat pentru lucrări de consolidare, la Blocul Suțu (în cadrul firmei Ing. D. G. Popescu) și cinematograful « Aro » (în cadrul firmei Ing. D. Nedelescu), amândouă lucrări realizate conform proiectelor și sub supravegherea d-lui Prof. Ing. Aurel Beleş.

Ing. Korcinski Nic.

SUMARELE REVISTELOR

ELEKTROTECHNISCHE ZEITSCHRIFT, Anul 64, 1943, Nr. 1—2, din 14 Ianuarie: Ing. Speer, Manifest către tehnicienii germani. — G. Koetz și H. Vogel, Incercările și utilizările lămpilor incandescente cu Wolfram. — P. Hahn, Cu ocazia împlinirii a 300 ani dela nașterea lui Isaac Newton. — H. Manzinger, Separatori moderni de înaltă tensiune pentru instalațiuni interioare de comutație. — J. Wallot, Ecuații de mărimi și ecuații cu valori numerice. — VDE, Noul definiții și denumiri pentru materiale presate izolatoare. — F. Mönch și N. Lieber, Norme noi pentru paratrăsnete și puneri la pământ.

Idem, Nr. 3—4 din 28 Ianuarie: W. E. Viefhaus, 50 ani de existență ai Asociației Electrotehnicienilor germani (V.D.E.). — Th. Dall, Stația de încercări VDE. — R. Blochmann, Din istoria Asociației V.D.E. — P. Craemer, Amintirile unui tehnician de curenți slabi, despre VDE. — G. Dettmar, Din începuturile VDE. — R. Franke, Înființarea unei catedre de telecomunicații la Politehnica din Berlin. — H. Görges, Din primii ani ai VDE. — A. Hermann, Amintiri despre VDE. — W. Klement, Meritele VDE în dezvoltarea instalațiilor de curenți tari, interioare și exterioare. — E. Kossak, Electrotehnica își onorează pionierii. — W. Kunz, Amintirile unui vechi membru VDE, din ultimul deceniu al sec. XIX. — H. Lux, Contribuția VDE la dezvoltarea Fizicii moderne. — C. Paulus, Stația de încercări din München. — W. Philippi, VDE și primele instalațiuni electrice miniere. — W. Weicker, Tunul de porțelan. — V. Zimmermann, Din primii ani ai stației de încercări VDE. — Secțiunile VDE la 1 Ianuarie 1943.

Idem, Nr. 5—6, din 11 Februarie: H. Meyer, Din practica protecției contra turburărilor atmosferice la liniile aeriene de înaltă tensiune. — H. F. Grave și O. Zinke, Măsurile de tensiuni în înaltă frecvență. — H. Walther, Conductibilitatea electrică a dușumelelor de « Holz-zement ». — Th. F. Wisslicen, Măsurile de protecție contra atingerii la părți sub tensiune, la unelte electrice. — W. Krassowsky, Colori distinctive pentru conductori neizolați, în instalații de comutație, curenți tari. — Th. Crebert, Precripții pentru încercări de sârme lăcuite.

Idem, Nr. 7—8, din 25 Februarie: A. Rachel, Organizarea interioară VDE în ultimii 50 ani. — VDE, Raport asupra ședinței Consiliului de Administrație din 23 Ianuarie 1943, dela Hotel Kaiserhof. — H. R. Eggers, Reglajul temperaturii cu precizie egală cu sensibilitatea de declanșare a unui regulator cu pârghie căzătoare. — E. F. Richter și W. Weicker, Materiale izolatoare ceramice la temperaturi înalte. — H. Rosendahl și J. Schaft, Cercetări asupra armoniceilor, într-o rețea prevăzută cu condensatori electrici, alimentând oțelării și laminoare.

Idem, Nr. 9—10, din 11 Martie: A. Grabner, Despre dezvoltarea construcției mașinilor electrice. — P. Schnell, Conexiuni de protecție diferențiale și pericolele de incendii și electrocuțiuni, în instalațiuni mono- și trifazate. — E. Döring, Platina-Wolfram, un material de contacte supra-încărcabil în tehnica curenților slabi. — K. Wanke, Reducerea vârfurilor și limitarea curenților, în construcția mașinilor electrice mari. — N. Karady, Posibilități de utilizare a conductorilor de aluminiu izolați, în Ungaria. — K. Nentwig, Despre dimensionarea ecranelor magnetice, la aparate de măsură. — K. O. Schmidt, Încălzirea antenei pentru înlăturarea depunerilor de ghiață. — J. v. Leers, Industria Uniunii sovietice și inginerii săi.

Idem, Nr. 11—12, din 25 Martie: A. Lindner, Acționarea electrică în exploatarea petrolifere. — H. Kafka, Noi diagrame de valori de funcționare, pentru linii de transport de energie la distanță. — W. Ordinanz, Electromotorul ca izvor de sgomot. — VDE, Posibilități de ameliorare ale caracteristicilor de tracțiune ale unor vagoane motoare vechi de tramvai. — F. Hölter, Montajul și comanda de acționare a motorului redresor. — E. Trümper, Introducere la normele DIN 92.111: « Directive pentru încercări ale materialelor pentru regiuni tropicale ».

V. R.

BETON u. STAHLBETON (früher « BETON u. EISEN »), Anul 42, *Caiet 1/2 din 15 Ianuarie 1943*: K. Hruban, Construirea unei clădiri de beton armat înaltă de 76 m. — G. Nikolitsa, Asupra tensiunilor și rosturilor la îmbrăcăminte de beton a șoselelor. — Carl F. J. Müller, Construcție la luarea în considerare a deplasării nodurilor unui sistem de cadre static nedeterminat de grad superior, prin metoda lucrului virtual.

Idem, Anul 42, *Caiet 3/4 din 15 Februarie 1943*: Emil Mörsch, Asupra calculului forțelor de aderență. — Karl Deininger, Cercetări în legătură cu teoria betonului armat privitoare la forțele de aderență, alunecare și forfecare. — Alfred Junge, Exemplul unui nou gen de construcție a grinzilor din beton armat la un pod cu două campuri, din punct de vedere al măsurilor de economie în construcții. — Ulrich Fischer, Asupra calculului forțelor de alunecare și aderență la betonul armat.

Idem, Anul 42, *Caiet 7/8 din 15 Aprilie 1943*: Alberto Kado, Asupra construcției autostrăzilor în Germania. — F. Dischinger, Forțe de alunecare, aderență și forfecare.

Idem, Anul 42, *Caiet 9/10 din 15 Mai 1943*: Walter Nakonz, Program de activitate a Uniunii de beton germane. — Herman Craemer, Curba de presiune în studiul bolților. — A. Bakrac, D. Caric, Cadre etajate încrucișate, după Cross. — F. Gebauer, Calculul unei secțiuni de beton armat la presiune excentrică pe baza teoriei plasticității.

Idem, Anul 42, *Caiet 11/12 din 15 Iunie 1943*: Carl Th. Mökel, Construirea unui coș de fabrică din beton armat, înalt de 80 m, prin procedeul de alunecare, pe butuci. — Wilhelm Gellenbeck, Construcția din lemn a unui silos pentru pietriș cu o capacitate de 300 cmc. — Rudolf Legrum, Planșee din beton combinate cu grinzi metalice laminate. — Helmut Vogt, Contribuție la stabilirea calculelor pentru construcțiile din beton armat.

Idem, Anul 42, *Caiet 13/14 din 15 Iulie 1943*: Piese gata construite din beton armat. — Adolf Kleinogel, Primele aparate germane de preparat betonul. — Walter Frank, Vibrațiile coșurilor datorite presiunii vântului. Protecția construcțiilor.

Red.

BULETINUL SOCIETĂȚII POLITECNICE DIN ROMÂNIA

NUMĂR APĂRUT LA 15 SEPTEMBRIE 1943

S U M A R U L

	Pag.
Din lucrările Societății Politecnice	343
Luare în considerare de noui membri	345
† Laurentziu Teodoreanu, de C. Budeanu	346
Contribuții la stabilirea câtorva principii și metode de conducere pentru autobuse și auto-vehicule grele (urmare și sfârșit), de N. Tilibașa	348
Innobilarea ligniților românești, de Ing. C. Căndea	365
Studii experimentale asupra pământului ca material de construcție pentru zidărie la construcții rurale, de Ing. Șerban Solacolu	377
Note: Spre stabilirea unui cadru general al problemei locuințelor ieftine, de Ing. Luca Bădescu, Constructorul Otto Intze, de A. Vuzitas. Instalații noi în atelierele București-Grivița. Locomotive, de Ing. P. Reșanovici	400
Sumarele Revistelor	408

DIN LUCRĂRILE SOCIETĂȚII POLITECNICE DIN ROMÂNIA

ȘEDINȚA COMITETULUI DELA 28 MAI 1943

Ședința se deschide la ora 17 sub președinția d-lui Președinte Constantin D. Bușilă, din Comitet luând parte d-nii: Atanasescu Th., Atanasiu C., Bădescu Luca, Bunescu D. Al., Chițulescu I. I., Pdunescu C., Stan D., Stratilescu Gr., și Teodorescu C. C.; asistă d-l N. Georgescu, însărcinat cu administrarea localului.

D-l Președinte Constantin D. Bușilă face cunoscut că ședința a fost autorizată de Comandamentul Militar al Capitalei cu autorizația Nr. 126.861 din 8 Martie 1943.

Se citește procesul-verbal al ședinței dela 14 Mai 1943, care se aprobă fără nicio modificare.

Se ia în considerare cererile de membri noi ale d-lor Botoroagă Vasile și Dumitrescu Teodor și se decide să fie trimise la Redacția Buletinului pentru a fi publicate în conformitate cu prevederile art. 7 al Statutului.

Implinindu-se termenul statutar decând au fost publicate în Buletin cererile și nevinzându-se nicio contestație, se proclamă ca membri ai Societății Politecnice din România D nii: Băsan Gh., Dimian Al., Rădulescu Constantin, Alexandrescu I., Andreescu D., Caracăș I. Gheorghe, Gheorghiu A. Dumitru, Ghica S. Șerban, Petrescu Gheorghe, Bandu Gheorghe și Sculy-Logotheti Andrei.

D-l Luca Bădescu reamintește membrilor comitetului programul conferințelor din acest an, precum și solicitările de noi conferințe ce s'au fixat.

Societatea Progresul Silvic invită Societatea Politecnică să participe la ședința festivă de deschidere a celei de-a 57 adunare generală a sa, care are loc în ziua de 30 Mai, orele 10 dimineața.

Se delegă d-l Vicepreședinte Gr. Stratilescu să reprezinte Societatea Politecnică.

D-l E. Wolff mulțumește pentru că s'a acordat sala de conferințe a Societății pentru conferința d-lui Dr. Inginer Johans:n pentru ziua de 2 Iunie 1943.

Se ia cunoștință.

Se primește o adresă din partea Ministerului Propagandei prin care se cere să se prezinte justificarea sumelor primite ca subvenție, aprobate câte 100.000 (una sută mii) lei lunar, și se atrage atențiunea că dacă nu se vor prezenta justificările cerute, nu se vor mai ordona sumele în lunile viitoare.

Comitetul ia cunoștință cu surprindere de această adresă, întru cât se știe că Societatea Politecnică din România n'a primit nicio subvenție din partea Ministerului Propagandei. Cei 300.000 lei pe cari i-a dat Președinția Consiliului de Miniștri, pentru a se constitui trei premii a câte 100.000 lei pentru cele mai bune lucrări prezentate de ingineri

români, cu subiecte fixate de d-l Vicepreședinte al Consiliului de Miniștri, sunt perfect justificate. Comisiunile pentru recomandarea candidaților cărora urmează să li se deearnă acele premii, au să-și depună rapoartele în curând, iar sumele au fost acordate odată pentru totdeauna și nu lunar.

La explicațiile date de d-l *C. C. Teodorescu*, Rectorul Politecniceii, se constată că este vorba de o confuzie, întru cât subvenția despre care se vorbește în adresa primită dela Ministerul Propagandei a fost acordată *Societății Matematice Politecnice* a studenților Politecniceii din București și nu *Societății Politecnice* din România.

Față de aceste lămuriri, Comitetul decide ca adresa în chestiune să fie trimisă oficial Rectoratului Politecniceii din București.

D-l *I. I. Chițulescu*, Secretarul Comisiunii pentru decernarea premiului « *Mareșal Ioan Antonescu* », aduce la cunoștința Comitetului că în ziua de 21 Mai a avut loc a doua ședință a Comisiunii și că este în lucru redactarea procesului-verbal cu concluziile la care s'a ajuns.

D-l *Th. Atanasescu*, în legătură cu redactarea și tipărirea cursului d-lui Profesor *Ion Ionescu*, aduce la cunoștința Comitetului că, în urma apelului lansat de Comitetul special pentru redactarea cursului, și cu susținerea călduroasă a d-lor *C. Păunescu* și *C. Atanasiu*, Subdirectori generali C.F.R., membri ai Comitetului Societății noastre, d-l General *T. C. Orezeanu*, Directorul general C.F.R., a dispus să se detașeze un grup de 4 desenatori și un inginer, punându-li-se la dispoziție o cameră, tot mobilierul și materialul necesar pentru executarea figurilor cursului, astfel că în prima săptămână a luni Iunie echipa va începe să lucreze. D-l *Atanasescu* roagă Comitetul de redacție al cursului să supravegheze și să îndrumeze lucrările acestei echipe, pentru ca ele să corespundă în totul scopului, Direcțiunea Generală C.F.R. neputându-și lua răspunderea asupra lor.

D-l *D. Stan* face cunoscut că această răspundere și-o ia d-sa personal, și că tot d-sa va ține și legătura cu diferitele grupuri de ingineri, foști elevi ai d-lui Profesor *Ionescu*, care lucrează la redactarea cursului precum și cu d-l Profesor *Ionescu*, pentru ca munca aceasta să-și atingă scopul: imprimarea cursului în condițiuni optime.

D-l Președinte *Constantin D. Bușilă* aduce mulțumiri Administrației Căilor Ferate precum și conducerii acestei Administrații pentru gestul foarte frumos, iar Comitetului special îi urează succes.

S'a primit pentru biblioteca Societății.

I. I. Chițulescu: « Culegere de probleme de Geometria Descriptivă » imprimată în Biblioteca Gazeta Matematică.

Comitetul decide să se aducă mulțumiri autorului.

Nemai fiind nimic la ordinea zilei, ședința se ridică la ora 18.

Prezentul proces-verbal a fost aprobat în ședința Comitetului dela 11 Iunie 1943.

Președinte, (ss) *Gr. Stratilescu*

Secretar, (ss) *I. I. Chițulescu*

LUARE IN CONSIDERARE DE NOUI MEMBRI

În conformitate cu art. 7 al Statutului (modificat)¹⁾, Comitetul a luat în considerație următoarele cereri de admitere de noi membri:

În ședința dela 28 Mai 1943

1	Dumitrescu Teodor	Cristea D. Grigorescu D.	Politecnica Buc.	Prof. Șc. Subofițeri Auto.
2	Botoroagă V.	Șerbescu D. Corodeanu Ion Ionescu Zane N.	Politecnica Char- lottenburg	Director la Soc. Siemens-Schuckert.

¹⁾ Se reproduce art. din Statut:

• Propunerile pentru admiterea noilor membri, cu recomandățiunea a cel puțin 2 membri ai Societății se adresează Președintelui, fiind apoi supuse deliberării Comitetului.

• După ce Comitetul le ia în considerație cu majoritate de $\frac{3}{4}$ din numărul membrilor prezenți, se publică numele celor luați în considerație, împreună cu titlurile, numele propunătorilor, poziția actuală și adresa, în primul număr al Buletinului, pentru ca toți membrii să poată lua cunoștință și să facă eventual contestație asupra admisibilității lor.

• După trecerea unei luni dela publicarea în Buletin, în prima ședință a Comitetului ce urmează, candidații asupra cărora nu s'a ivit nici o contestație, sunt proclamați membri ai Societății.

• Pentru cei asupra cărora s'a ivit vreo contestație, urmează să o studieze Comitetul și să decidă cu majoritate de $\frac{1}{4}$ din numărul membrilor prezenți dacă este cazul ca aceasta să fie admisă sau nu. În al doilea caz, candidatul este de asemenea proclamat membru al Societății.

D-nii membri cari ar avea de făcut vreo contestație asupra admisibilității vreunui din candidați, sunt rugați a le comunica Societății în termen de o lună, însoțind aceste contestații de motivele și eventual probele de care se servesc spre a susține contestația.

† LAURENTZIU TEODOREANU

de C. BUDEANU

La 1 Februarie 1943 s'a stins din viață inginerul Laurentziu Teodoreanu, după o bogată și rodnică activitate, caracterizată prin un rol bine determinat în opera de realizări tehnice ale țării noastre.

Născut la Iași la 1870, *Laurentziu Teodoreanu* a absolvit Liceul Național în 1888, iar în 1894 obține Diploma de Inginer dela Politehnica (Technische Hochschule) din Dresda.

Atașat de orașul său natal, *Laurentziu Teodoreanu* a activat în prima parte a carierei sale în cadrul a o serie de lucrări tehnice realizate în Moldova și în special în Iași.

Încă din 1894, imediat după înapoierea sa din străinătate, a primit două însărcinări tehnice importante și anume una din partea Direcției P.T.T. pentru a colabora la lucrările primei linii telefonice București-Iași și o alta din partea Eforiei Sf. Spiridon-Iași care a recurs la serviciile sale tehnice pentru lucrările de amenajare ale instalațiilor dela Băile Slănic (Bacău).

Între 1895—1898 a activat la lucrările de instalații electrice ale orașului Iași în calitatea sa de inginer electrician al orașului și apoi de Director al Uzinelor electrice construite în acel oraș.

Datorită calităților sale de distins inginer și organizator puse atât de repede în evidență, *Laurentziu Teodoreanu* în 1898 a fost însărcinat cu conducerea Societății Siemens-Schuckert, situație pe care a deținut-o până în 1931, la început ca Director și apoi ca Administrator-delegat.

În această calitate *Laurentziu Teodoreanu* a știut să valorifice prețiosul concurs tehnic al Întreprinderilor Siemens-Schuckert de renume mondial, la realizarea numeroaselor lucrări și amenajări electrice efectuate în țară, lucrări care se încadrează în opera de propășire a țării noastre n această epocă.

Retrăgându-se dela conducerea Societății Siemens-Schuckert după o activitate de 32 ani, *Laurentziu Teodoreanu* n'a înțeles a abandona activitatea sa tehnică și profesională. Între 1933—1936 *Laurentziu Teodoreanu* a făcut parte din Consiliul de administrație C.F.R. când i s'a încredințat cu această ocazie și Președinția Casei de Credit a per-



† *Laurentziu Teodoreanu*

sonalului. Experiența sa tehnică, calitățile sale de administrator, cât și deplină sa obiectivitate, i-au atribuit lui *Laurentziu Teodoreanu* o autoritate bine meritată în îndeplinirea acestor delicate însărcinări.

Între 1930—1935 *Laurentziu Teodoreanu* a avut și situația de Vicepreședinte al Asociației Generale a Inginerilor din România.

Dar în afară de calitățile sale de distins inginer și organizator *Laurentziu Teodoreanu* s'a impus și prin calitățile sale de om, calități care din nenorocire prin raritatea lor crescândă, devin din ce în ce mai prețioase.

Teodoreanu era de o obiectivitate exemplară. El nu ezita să-și afirme cuvântul său autorizat, ca rezultat al experienței sale profesionale. Nu se putea trece ușor peste avizul său fără a cădea în păcatul de a atinge principiile adevăratei obiectivități. *Teodoreanu* nu ezita însă de a-și corecta părerea sa atunci când se convingea că nu fusese suficient documentat. Dar mai presus de toate *Laurentziu Teodoreanu* era un loial în adevăratul înțeles al cuvântului. O înțelegere cât de principială cu el, era respectată cu o scrupulozitate de admirat. Schimbările de convingeri de natură oportunistă erau necunoscute lui *Teodoreanu*. Cuvântul lui *Teodoreanu* valora cât cel mai autentic contract.

Aceste calități de caracter adăogate la acelea de eminent inginer sintetizau valoarea omului.

Societatea Politehnică pierde în *Laurentziu Teodoreanu* pe un colaborator distins și devotat.

Societatea Politehnică nu poate să uite că *Laurentziu Teodoreanu* prin activitatea sa a avut un rol la opera de propășire tehnică, un rol cu atât mai valoros cu cât era lipsit de orice reclamă spectaculoasă, iar prin calitățile sale profesionale și de om a adus pe deplin contribuția sa la afirmarea prestigiului de Inginer.

CONTRIBUȚIUNI LA STABILIREA CÂTORVA PRINCIPII ȘI METODE DE CONDUCERE PENTRU AUTOBUSE ȘI AUTO-VEHICULE GRELE

(*urmare și sfârșit*)

de N. TILIBAȘA
Inginer la Soc. Comunală
a Tramvaelor București

II. FRÂNAREA

Pentru autovehicule grele în general și autobuse în special, metoda cea mai indicată pentru a realiza frânarea în cele mai bune condițiuni este utilizarea motorului ca sursă de ajutor în întreaga perioadă de frânare; este așa numită metodă a frânării cu ajutorul motorului sau prescurtat *frâna cu motorul*.

Manevra se execută în felul următor:

a) La o distanță de cca 50 metri de stația de oprire se ridică piciorul de pe pedala de accelerație, *menținându-se însă maneta schimbătorului de viteze în priza directă*;

b) În apropierea stației, la o distanță ce depinde evident de iuțea de deplasare a autobusului în acel moment, începe să se apese treptat și din ce în ce mai puternic pedala de frână *fără a se apăsa însă pedala de ambreiaj*.

c) La o distanță de 3—4 metri de locul de oprire se apasă și pedala de ambreiaj decuplându-se motorul de cutia de viteze și în același timp se continuă a se apăsa pedala de frână pentru pregătirea opririi definitive;

d) În momentul opririi definitive se trage și maneta schimbătorului de viteze în punctul mort;

e) Autobusul odată oprit, se dă drumul pedalelor așteptându-se semnalul de pornire.

Această metodă prezintă o sumă de avantaje față de celelalte sisteme și procedee de frânare utilizate fie numai în cazul autovehiculelor ușoare, fie că sunt generalizate și la autovehiculele grele.

Procedeul cel mai obișnuit și «ușor» în același timp este ca să se accelereze motorul până în apropierea stației iar acolo să se apese puternic și brutal pedala de frână până se realizează oprirea definitivă;

evident că în acest caz rolul motorului ca factor de frânare este aproape nul.

Un alt procedeu, la fel de obișnuit este ca în momentul începerii frânării odată cu apăsarea pedalei de frână să se decupleze motorul apăsându-se pedala de ambreiaj care se ține astfel apăsată în toată perioada de frânare *fără ca să se treacă maneta schimbătorului de viteze din priza directă la punctul mort*. Acest procedeu, pe lângă desavantajele ce le prezintă în ceea ce privește frânarea propriu zisă a vehiculului, are și marele inconvenient că uzează foarte mult ambreiajul. Din această cauză s'a «corectat» acest sistem de frânare prin trecerea *dela început* a manetei de viteze din priza directă la punctul mort, astfel încât să nu se mai ție apăsată tot timpul pedala de ambreiaj; oricum s'ar executa manevra, aceste procedee au marele avantaj că elimină completamente motorul ca factor de frânare.

Avantajele pe care le prezintă metoda de frânare cu ajutorul motorului față de celelalte sisteme arătate mai sus sunt multiple; în primul rând se menajează într'o foarte mare măsură frânele care au de suportat numai un efort parțial și treptat aplicat. Într'adevăr, motorul, din momentul ridicării piciorului de pe pedala de accelerație ajută mult la învingerea forței vii a vehiculului înfrânându-l progresiv. Se știe că un motor care a atins *în gol* o anumită turație, atunci când nu se mai accelerează ajunge în câteva secunde la turația sa de «ralenti»; pe de altă parte însă, vehiculul dispunând de o importantă forță vie, din clipa suprimării acțiunii motrice își încetinește treptat iuțea de deplasare.

Rezultă deci că ținând tot timpul cuplat motorul de transmisie în perioada de frânare, din momentul ridicării piciorului de pe pedala de accelerație motorul, din pricina rezistențelor sale proprii de rulare și frecare devine o sarcină suplimentară pentru vehicul măcinându-i treptat forța de inerție.

În felul acesta acțiunea de frânare a motorului vine să se adauge la acțiunea de frânare a tuturor celorlalți factori de frânare (rezistența la înaintare opusă de teren, rezistența aerului, vânt, frecări la organele intermediare, transmisie, diferențial, etc.), micșorând în mod apreciabil efortul pe care conducătorul trebuie să-l depună în apropierea stației pe pedala de frână pentru a realiza oprirea definitivă a vehiculului. Evident că în acest caz frânele și întreg dispozitivul de frânare sunt mult menajate deoarece efortul rezistent depus de garniturile de frână în vederea anihilării forței vii de care vehiculul mai dispune încă este mult redus.

Acest lucru are o importanță capitală pentru autobuse deoarece acestea făcând un mare număr (cca 1.000) de opriri pe zi, o metodă de frânare care nu ține seamă de acest lucru uzează enorm frânele scoțând vehiculul din serviciu într'un timp mult mai scurt decât cel normal.

Rezultă din considerațiunile precedente cât de nerecomandabil și neeconomic în același timp este procedeul amintit mai sus, *al frânării întovărășită de decuplarea motorului* deoarece prin această manevră se renunță la efortul de frânare pe care motorul din clipa când nu mai

este accelerat îl exercită asupra vehiculului, lăsându-se în schimb numai pe seama celorlalți factori de frânare și în ultima instanță numai în seama garniturilor de frână sarcina de a opri vehiculul; reiese deci că efortul depus de conducător la pedala de frână va fi în acest caz mult mai puternic iar solicitarea garniturilor de frână exagerată.

In definitiv frâna cu motorul echivalează cu o sporire a suprafeței de frânare a garniturilor de frână, de aici rezultând marele ei avantaj.

Înainte de a trece mai departe trebuie să fac unele considerațiuni mai amănunțite în ceea ce privește modul de acționare al motorului ca factor de frânare. Se știe că un vehicul care a atins o iuțeală de deplasare oarecare, din momentul când motorul nu mai este accelerat, continuă să se deplaseze în virtutea forței vii câștigate. *Presupunând că ținem tot timpul motorul cuplat de transmisie și că nu atingem de loc pedala de frână*, oprirea vehiculului se va face numai datorită motorului și a celorlalți factori de frânare. Într'adevăr, din momentul când se taie accelerația, forța vie a vehiculului este măcinată de rezistența la înaintare, rezistența aerului, a vântului, rezistența datorită rampelor, în viraje, etc. la care se adaugă rezistențele *proprie* de rulare și frecare ale motorului plus frecările organelor intermediare (cutie de viteze, cruci, diferențial, etc.). Iuțeala de deplasare a vehiculului va scădea deci în mod treptat până în clipa când ajungându-se la turația de «ralenti» a motorului intervine cuplul motor respectiv. În acest moment forța vie a vehiculului fiind aproape complet anulată de factorii de frânare arătați mai sus inclusiv motorul, rezultă că vehiculul are de ales între următoarele două alternative: ori se deplasează eu o viteză constantă, ori continuă să-și scadă și mai mult iuțeala de deplasare până se oprește definitiv. În primul caz, acela al deplasării cu o viteză constantă, înseamnă că travaliul rezistent datorit rezistenței de înaintare, rezistența aerului, a vântului și a tuturor celorlalte frecări la organele intermediare este echilibrat de cuplul motor dat de «ralenti». Se poate dovedi acest lucru dacă se alege astfel sarcina autobuzului (rezistența la înaintare depinde de încărcătura respectivă iar rezistențele aerului și vântului la o iuțeală de deplasare redusă sunt neînsemnate) încât *în priza directă găsim-ne*, să ajungem la o iuțeală de deplasare *constantă*, evident destul de scăzută, datorită numai «ralentiului».

În cel de-al doilea caz, acela în care vehiculul după atingerea turației de «ralenti» continuă să-și scadă iuțeala de deplasare, înseamnă că travaliul rezistent al factorilor de frânare de mai sus e superior cuplului motor dat de «ralenti» *astfel încât motorul e puternic frânat de roți*. Acest lucru are loc până când, din pricina scăderii turației motorului sub limitele admise încep să apară smucituri de-a-lungul axei cardanice și la cruci, fiind nevoie să se decupleze motorul pentru a nu se opri. Rezultă din considerațiunile precedente că metoda de frânare cu ajutorul motorului, în ipoteza pe care am făcut-o dela început — anume aceea că nu apăsăm de loc pedala de frână până la oprirea definitivă a vehiculului — are două perioade distincte, despărțite de turația de «ralenti». În prima perioadă, aceea a marilor iuțeli de deplasare, motorul ajută într-o proporție oarecare celorlalți factori de

frânare în vederea anihilării forței vii a vehiculului; este deci un important factor de frânare. Acest lucru are loc până în clipa atingerii turației de «ralenti» când forța vie fiind aproape complet anihilată, revine motorului sarcina de a echilibra prin cuplul său motor toate celelalte rezistențe de frânare; de unde deci în prima perioadă rolul motorului era pasiv, în punctul de «ralenti» rolul motorului este eminemamente activ. Am văzut mai sus cum dacă în momentul atingerii turației de «ralenti» sarcina și toate celelalte rezistențe echilibrează cuplul motor, vehiculul se deplasează cu o iuțeală constantă. În practică acest lucru nu poate avea loc decât în foarte rare cazuri; în mod obișnuit travaliul rezistent dictat mai ales de încărcătura vehiculului e superior cuplului motor dat de turația de «ralenti» astfel încât iuțeala de deplasare a vehiculului continuă să scadă intrând deci în perioada a doua a frâării, aceea în care motorul e puternic frânat de ceilalți factori rezistenți fiind obligat să-și scadă turația sub turația normală de «ralenti». Această perioadă este foarte scurtă deoarece imediat își fac apariția smuciturile de-a-lungul axei cardanice și la cruci fiind nevoie *în ultimul moment*, pentru a nu opri motorul, ca să-l decuplăm.

În metoda *propriu zisă* de frânare cu ajutorul motorului, în apropierea stației se face apel la frâne pentru a mări travaliul rezistent necesar învingerii în timp mult mai scurt și pe distanța impusă forța vie a vehiculului, de așa manieră încât să se poată realiza frânarea în cele mai bune condițiuni fără trepidatii, smucituri de-a-lungul transmisiei sau bruscări dăunătoare atât vehiculului cât și pentru călători. La fel ca mai sus, când turația motorului scade prea mult, se procedează *din timp* la decuplarea lui pentru a evita apariția smuciturilor sau calarea chiar, în timp ce prin continuarea apăsării pe pedala de frână se realizează oprirea definitivă odată cu trecerea manetei schimbătorului de viteze la punctul mort. Travaliul rezistent efectuat de frâne vine deci să se adauge la travaliul rezistent a tuturor celorlalți factori de frânare în perioada când forța vie a vehiculului fiind sensibil diminuată, «ralentiul» are tendința să se manifeste din ce în ce mai puternic; în felul acesta trecerea peste acest punct se face foarte repede iar cuplul motor pe care «ralentiul» îl poate furniza este imediat anihilat de travaliul rezistent al frânelor, realizându-se astfel oprirea pe distanța impusă.

Pentru a se vedea cât de mare este rolul motorului ca factor de frânare în comparație cu toți ceilalți factori de frânare, s'au făcut următoarele experiențe: întâi cu un auto-turism (Ford tip 1938 — 85 HP) încărcat cu 3 persoane și apoi cu un autobus Chevrolet tip 1938 încărcat cu 40 persoane, pentru diverse iuțeli de deplasare, se taie completamente accelerația realizându-se oprirea *fără a se atinge pedala de frână*; cu alte cuvinte se lasă numai în seama motorului (tot timpul se ține motorul cuplat de transmisie) și a tuturor celorlalți factori de frânare sarcina de a opri vehiculul (curbele *a* din diagramele alăturate; fig. 6 pentru auto-turism iar fig. 7 pentru autobus).

Se repetă apoi experiența exact în aceleași condițiuni, cu singura deosebire că în clipa atingerii iuțelilor de deplasare respective, odată cu ridicarea piciorului de pe pedala de accelerație se decuplează și

motorul de cutia de viteze prin apăsarea pedalei de ambreiaj (se ține astfel apăsată până în momentul opririi definitive). Rezultă în mod clar că în acest caz motorul este completamente eliminat ca factor de frânare, oprirea fiind realizată *numai* de ceilalți factori rezistenți (curbele *b* din diagrame). În ordonatele diagramelor de mai sus am pus distanțele de frânare, fiind elementele practice care indică forțele de frânare

puse în joc. Pentru ridicarea curbelor *a* s'a ținut cuplat motorul până aproape de oprirea definitivă, trecându-se la momentul oportun maneta schimbătorului de viteze la punctul mort spre a nu opri motorul. Ordonatele dintre cele două curbe *a* și *b* (în diagrame porțiunea hașurată), nu reprezintă altceva

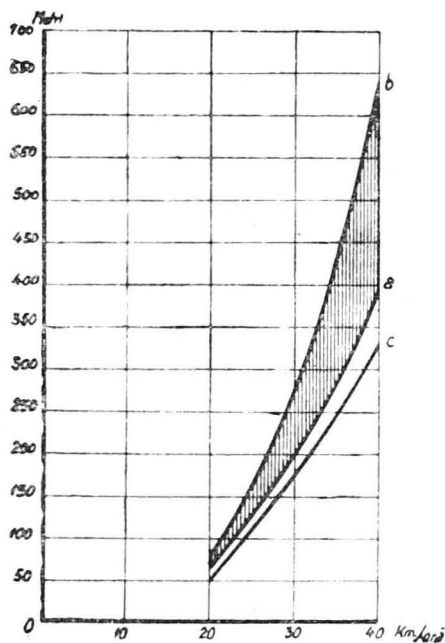


Fig. 6.

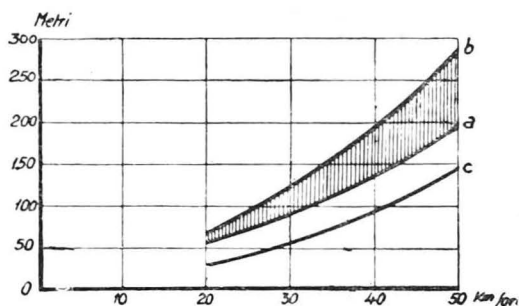


Fig. 7.

decât rolul motorului ca factor de frânare — *exprimat în distanțe de frânare* — pentru diverse iuțeli de deplasare ale vehiculului în momentul începerii frânării. Comparând curbele *a* și *b* ale celor două diagrame se vede cum pentru aceleași iuțeli de deplasare, distanțele

respective de frânare sunt mai mici în cazul autoturismului și mult mai mari în cazul autobuzului; explicația stă în diferența de greutate proprie și condițiile diferite de încărcătură în care au fost făcute încercările, forțele vii puse în joc de cele două vehicule, în special la iuțeli de deplasare ri-

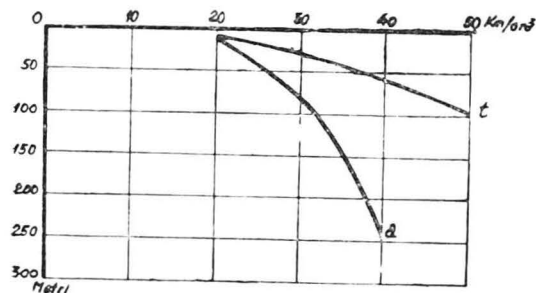


Fig. 8.

dicate, având valori foarte diferite.

În afară de aceasta, privind cele două diagrame se mai observă că influența motorului ca factor de frânare (ordonatele dintre curbele *a*

și *b*) este mai mare în cazul autobusuului decât în cazul autoturismului. Pentru a se vedea acest lucru în mod clar, s'a trasat diagrama din fig. 8, în care în abscise s'au pus la fel iuțelile de deplasare ale vehiculului în momentul când se taie accelerația iar în ordonate distanțele dintre curbele *a* și *b* ale celor două diagrame de mai sus, reprezentând în distanțe negative de frânare, rolul motorului ca factor de frânare.

Semnificația acestor ordonate negative din fig. de mai sus este următoarea: ele reprezintă în distanțe de frânare partea ce revine motorului în înfrânarea vehiculului, fiind ordonatele ce trebuiesc scăzute din ordonatele curbelor *b* spre a obține curbele *a* (frânarea cu ajutorul motorului ținut cuplat până aproape de clipa opririi definitive). Curba *t* reprezintă cazul autoturismului iar *a* al autobusuului.

Faptul că influența motorului ca factor de frânare este mai mică pentru autoturism și mai mare pentru autobus pare la prima vedere contrar așteptărilor; într'adevăr, pentru un autoturism a cărui greutate proprie și încărcătură sunt de obicei, reduse motorul, ar trebui să aibă o influență mult mai mare ca factor de frânare în comparație cu un autobus a cărui greutate proprie și încărcătură fiind mult mai mari influența motorului ar trebui să treacă pe al doilea plan. Lucrurile nu se petrec așa din pricina raportului de demultiplicare al diferențialului, mai mic la autoturism și mai mare la autobus. Într'adevăr, pentru o aceeași iuțală de deplasare a vehiculului în km/oră, unui raport de demultiplicare mai mic (ne referim la priza directă) îi corespunde o turație mai scăzută a motorului pe când la autobus raportul de demultiplicare fiind mai mare, și turația respectivă a motorului va fi în același raport mai mare.

Rezultă deci că pentru aceleași iuțeli de deplasare frecările și rezistențele proprii ale motorului sunt mai mari în cazul autobusuului și mai mici în cazul autoturismului; astfel, din momentul când se taie accelerația, efortul de frânare transmis de motor prin intermediul diferențialului la roți este mai accentuat în cazul autobusuului și mai redus pentru autoturism.

Reiese deci că valoarea raportului de demultiplicare al diferențialului influențează asupra acțiunii de frânare a motorului, în sensul că o ajută cu atât mai mult cu cât valoarea lui este mai mare. Pentru aceleași motive expuse mai sus, iuțala de deplasare maximă cu care s'a făcut încercarea la autobus a fost de 40 km/oră, viteza de 50 km/oră la încărcătura de 40 persoane fiind greu de atins.

Presupunem acum că repetăm încercările de mai sus reprezentate grafic prin curbele *a* ale celor două diagrame din fig. 6 și 7 cu deosebirea că în momentul atingerii iuțelilor de deplasare respective, odată cu ridicarea piciorului de pe pedala de accelerație se stinge și motorul (se deschide contactul la aprindere), realizându-se la fel oprirea definitivă fără a se atinge pedala de frână. Realizăm în condițiunile acestea frânarea cu ajutorul motorului stins; curbele obținute sunt notate cu *c* în diagramele respective. Se vede că în acest caz distanțele de frânare sunt mai reduse decât în cazul frânării cu ajutorul motorului

aprins (curbele *a*) cu alte cuvinte frânarea cu ajutorul motorului stins este mai eficace decât cea cu motorul aprins.

Pentru a explica acest lucru trebuie date câteva lămuriri suplimentare în ceea ce privește frânarea cu ajutorul motorului aprins. Într-adevăr, când s'a vorbit despre rolul motorului ca factor de frânare s'a arătat cum din momentul când se taie accelerația, în toată perioada ce urmează până în clipa atingerii turației de « ralenti », rolul motorului prin rezistențele sale proprii de rulare și frecare este eminent pasiv ajutând împreună cu ceilalți factori de frânare la învingerea forței vii a vehiculului. *De fapt*, în toată această perioadă, sub influența depresiunii creată de motor, gicleurul de « ralenti » debitează astfel încât efortul pasiv de frânare depus de motor este într-o oarecare măsură micșorat de efectul activ al vaporilor de benzină debitați de gicleurul de « ralenti ». Nu s'a insistat asupra acestui lucru când s'a arătat rolul motorului ca factor de frânare deoarece efectul activ al « ralentiului » este destul de redus, influențând doar într-o mică măsură efortul principal de frânare. Revenind la cazul motorului *stins*, se explică lesne acum de ce efortul de frânare este mai accentuat; gicleurul de « ralenti » continuă să debiteze și în acest caz datorită depresiunii creiate de motor însă aprinderea ne mai făcându-se efectul activ al vaporilor de benzină este nul, în plus că în clipa atingerii turației normale de « ralenti » nu mai avem acea perioadă scurtă în care « ralentiul » caută să se manifeste lungind într-o oarecare măsură distanța de frânare cum se întâmplă în cazul motorului aprins.

În definitiv, în metoda de frânare cu ajutorul motorului *stins*, din momentul întreruperii aprinderii, iuțeala de deplasare a vehiculului scade continuu, motorul constituind tot timpul un factor important de frânare; nu mai poate fi vorba, cum a fost la motorul « aprins » de două perioade distincte de frânare separate de turația de « ralenti » pentru simplul motiv că acest « ralenti » nu mai există. Va exista și aici un moment în care motorul va atinge turația sa normală de « ralenti », dar acest lucru nu are importanța pe care o are la motorul aprins; într-adevăr, în cazul motorului aprins, în clipa atingerii turației de « ralenti », impulsul dat de acesta se adăoga impulsului dat de forța vie pe care vehiculul o mai avea încă în acel moment, de așa manieră încât vehiculul sau se deplasa cu o iuțeală constantă sau își micșora și mai mult iuțeala de deplasare, motorul fiind puternic frânat de roți.

În cazul motorului stins momentul atingerii turației normale de « ralenti » nu are nicio semnificație; forța vie pe care vehiculul o mai are în acel moment este în continuare anihilată de toți factorii de frânare inclusiv motorul până în clipa opririi definitive. Acțiunea motorului este deci *numai și continuu* pasivă, din momentul când motorul se stinge și până când vehiculul se oprește. De fapt, cu puțin înainte de oprirea definitivă, ca și în cazul motorului aprins, se produc trepidații și smucituri de-a-lungul transmisiei și la cruci, cu deosebirea însă că de data aceasta intensitatea acestor trepidații este mai redusă iar apariția lor foarte târzie (câteva clipe înainte de oprirea definitivă).

În concluzie, din considerațiunile de mai sus rezultă că *în cazul motorului stins* randamentul mecanic al motorului definește pentru fiecare turație efortul de frânare depus de motor în vederea opririi vehiculului. În cazul motorului aprins indicația aceasta este numai aproximativă deoarece intervine travaliul gazelor debitate de «ralenti»; mai trebuie avut în vedere și faptul că travaliul acestor gaze și ungerea nu rămân aceleași pentru diferite turații, chiar dacă distribuția și carburanția nu sunt modificate.

Presupunând de exemplu că un motor are la o turație oarecare un randament de 80% (foarte bun), puterea sa efectivă la acest regim fiind de 60 HP, înseamnă că rezistențele interioare ale motorului absorb 15 HP. De fapt, în acest moment vehiculul va antrena motorul prin intermediul întregii transmisii al cărei randament mecanic îl putem considera tot de 80%. Rezultă că vehiculul trebuie să furnizeze: $15 : 0,8 = 18,75$ HP, de unde concluzia că *puterea care trebuie furnizată unui motor pentru a-l învârti la o turație determinată este aproximativ o treime din puterea pe care o poate el furniza la același regim*. Ținând seama de toate aceste lucruri trebuie trasă următoarea concluzie: pentru un vehicul oarecare, influența motorului ca factor de frânare — *pentru o aceeași iuțeală de deplasare în momentul începerii frânării* — este totdeauna aceeași. Ceea ce poate varia dela caz la caz sunt ceilalți factori de frânare; astfel unii variază în funcție de încărcătură și de natura solului (rezistența la înaintare), alții în funcție de starea atmosferică (rezistența opusă vehiculului de aer și vânt) iar alții depind de traseul respectiv (viraje, rampe, etc.). Cu alte cuvinte, repetând experiențele reprezentate grafic în diagramele din fig. 6 și 7 cu același vehicul dar în alte condițiuni în ceea ce privește încărcătura, natura solului, starea atmosferică, etc., vom obține pentru fiecare caz în parte alte curbe *a* și *b* egal deplasate mai în sus sau mai în jos față de curbele obținute în diagrame, *astfel încât ordonatele porțiunii hașurate să rămână aceleași*. De fapt nu se poate spune că influența motorului ca factor de frânare va fi *totdeauna* aceeași; ea este funcție însă *numai de starea motorului*: astfel, un motor nou sau recent revizuit va frâna mult mai bine vehiculul decât un motor uzat ale cărui rezistențe proprii și frecări interioare sunt mai reduse.

Trebuie subliniat următorul fapt: în toate încercările făcute, reprezentate grafic în diagramele de mai sus, *nu s'au acționat de loc frânele*; s'a procedat astfel pentru ca din studiul acestor diagrame să se poată vedea cât mai clar modul de acționare și rolul motorului ca factor de frânare. În considerațiunile de mai sus s'a insistat asupra metodei de frânare cu ajutorul motorului *stins* numai pentru a se face o paralelă cu metoda de frânare obișnuită, aceea cu ajutorul motorului aprins. *Practic*, niciodată nu se stinge motorul deși efortul de frânare după cum am văzut e mai puternic, deoarece vaporii de benzină debitați de gicleurul de «ralenti» ne mai fiind aprinși și arși înainte de a fi evacuați spală uleiul de pe pereții cilindrilor, ungerea făcându-se din această cauză în condițiuni cu totul nesatisfăcătoare, în plus că uneori poate fi util să se conserve acțiunea motrice pentru a se putea evita

sau combate derapajul — în viraje de cele mai multe ori — printr'o apăsare pe pedala de accelerație.

Singurul inconvenient al metodei de frânare cu ajutorul motorului constă în faptul că în timpul perioadelor de depresiune, se pot produce scăpări de ulei între pereții cilindrilor și piston până în camera de explozie, *mai ales dacă segmentii sunt uzați*; acest lucru antrenează evident un consum exagerat de ulei, urmat de ancrasarea cilindrilor și bujiilor din pricina depunerii particulelor de cărbune datorit arderii incomplete.

Un alt mare avantaj al metodei de frânare cu ajutorul motorului este acela că în anumite cazuri excepționale de defectare instantanee a dispozitivului de frânare poate realiza prin propriile-i mijloace o frânare acceptabilă, uneori chiar suficientă ca să oprească vehiculul *dacă iuțeala de deplasare este redusă și distanța de frânare impusă lungă*, iar în celelalte cazuri, când iuțeala de deplasare este ridicată, încetinește cel puțin viteza vehiculului, dând astfel posibilitate conducătorului să încerce oprirea prin toate celelalte mijloace ce-i mai stau la dispoziție. Astfel, în cazul *frânei hidraulice*, o defectare bruscă a dispozitivului de frânare (spargerea unei conducte de exemplu) lasă instantaneu vehiculul fără niciun fel de frână; singura posibilitate ce mai rămâne conducătorului pentru a încetini iuțeala vehiculului și în ultima instanță spre a-l opri este efectuarea manevrei «returului» de viteze în modul arătat la capitolul respectiv și *cât mai rapid posibil* pentru a câștiga timp și a scurta cât mai mult distanța de frânare. Returul se execută de obicei numai până la «vitesa» 2-a când autobusul poate fi considerat ca oprit în câțiva metri; trecerea în «vitesa» 1-a la autovehiculele grele — ca și la autoturismele de altfel — e ceva mai greu de executat din pricina iuțelii de deplasare relativ ridicată la care trebuie să se facă schimbarea, producându-se forțarea manetei schimbătorului de viteze și uzura pinioanelor respective.

Intrebuințarea «returului» de viteze ca factor puternic de frânare nu reprezintă în fond altceva *decât utilizarea importantelor eforturi de frânare pe care motorul e capabil să le desvolte la turații mari*; din această cauză returul de viteze executat *exclusiv* în vederea opririi vehiculului atunci când dispozitivul de frânare s'a defectat pe neașteptate, se deosebește esențial de returul de viteze normal, executat în vederea menținerii echilibrului între cuplul motor și travaliul rezistent când acesta din urmă, din diferite motive exterioare crește.

Intr'adevăr, referindu-ne din nou la diagrama turațiilor motorului în funcție de iuțeala de deplasare a vehiculului pentru cele patru viteze (fig. 9) și presupunând de exemplu că executăm returul de viteze în vederea frânării chiar după limita de utilizare superioară a cutiei de viteze (linia frântă *GFEDCBA*), eforturile de frânare desvoltate de motor în intervalul foarte scurt de timp între două schimbări de vitesă (în diagramă dreptele *FE*, *DC* și *BA*), *prin faptul că ne aflăm într'o regiune superioară de turații*, sunt foarte importante, putându-se realiza în felul acesta oprirea vehiculului pe o distanță mică și în timp relativ scurt. Trebuie făcută și aici următoarea observație: cu cât returul

de viteze se execută la o iuțeală de deplasare a vehiculului mai mare, și eforturile de frânare dezvoltate de motor — din pricina turațiilor mari la care are loc schimbarea vitezelor — vor fi mai mari influențând în consecință distanțele de frânare respective (prin distanță de frânare se înțelege în acest caz distanța pe care se oprește vehiculul *din clipa*

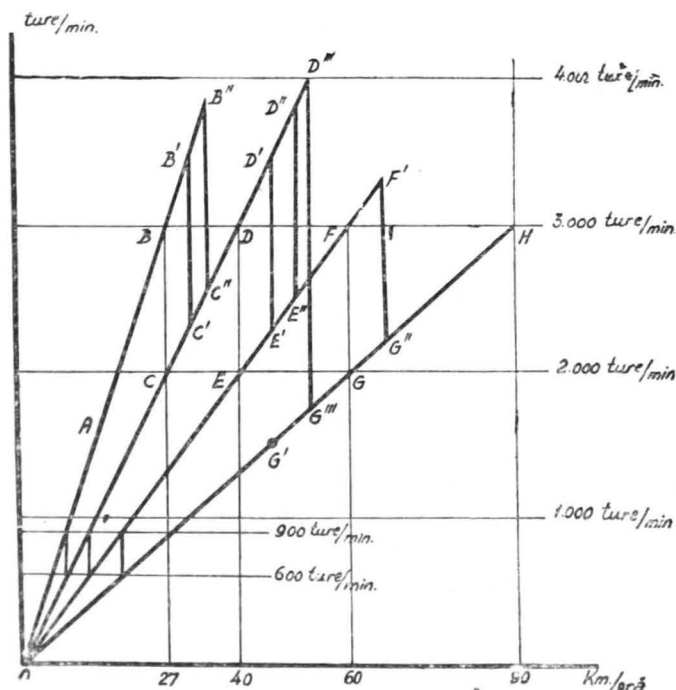


Fig. 9.

când a rămas brusc fără frână). Aceasta evident nu însemnează că distanțele de frânare vor varia în sens invers cu iuțelile respective de deplasare ale vehiculului din clipa când presupunem că s'a defectat dispozitivul de frânare; dimpotrivă, distanțele de frânare sunt dictate de forța vie a vehiculului care e funcție directă de iuțeala de deplasare respectivă. Acestei forțe vii i se opune însă *în primul rând și în modul cel mai categoric* efortul de frânare dezvoltat de motor și numai în al doilea rând toți ceilalți factori de frânare dintre cari unii, din pricina repeziciunii execuției manevrei returului de viteze au o valoare aproape nulă (e vorba de rezistența opusă de aer sau vânt). O condițiune esențială pentru ca manevra « returului » de viteze să dea rezultatele dorite este ca el să fie executat cât mai repede posibil adică imediat ce conducătorul și-a dat seama că nu mai are niciun fel de frână iar trecerile dela o vitesă la alta să fie efectuate de asemeni cât mai rapid pentru a scurta în felul acesta cât mai mult distanța de frânare.

Intr'adevăr, dacă presupunem că în punctul *G* autobusul a rămas brusc fără frână și dacă în loc să facem imediat schimbarea în vitesa

3-a după verticala GF întârziem pe dreapta GO până în punctul G' de exemplu, distanța de frânare se va lungi în mod sensibil datorită faptului că parcurgerea porțiunii GG' făcându-se într-o regiune a turațiilor mai scăzută, efortul de frânare dezvoltat de motor este mult mai redus decât în cazul când schimbându-se viteza după verticala GF se intră dintr'odată în regiunea turațiilor mari ale motorului. În realitate porțiunea GG' — ca de altfel întreaga dreaptă GO — nu este altceva decât reprezentarea grafică a frânei *numai* cu ajutorul motorului pentru priza directă, caz studiat în detaliu când s'a explicat rolul motorului ca factor de frânare. În ceea ce privește executarea returului după linia frântă $GFEDCBA$, aceasta are loc în cazul *respectării limitei de utilizare superioară a cutiei de viteze* cuprinsă între turațiile $n = 2.000$ și $n = 3.000$ ture/min, regiune în care motorul respectiv funcționează în cele mai bune condițiuni. O executare mai rapidă cu reducerea cât mai accentuată a timpului necesar manevrei propriu zise și a intervalului dintre schimbarea a două viteze, face ca să se intre cu turațiile respective în regiuni superioare lui $n = 3.000$ ture/min, eforturile corespunzătoare de frânare dezvoltate de motor atingând valori foarte importante și având ca rezultat reducerea sensibilă a distanțelor de frânare respective (în diagramă linia frântă $GFE'D'C'B'A$). La fel, dacă spre exemplu defectarea frânei a avut loc în punctul G'' , nu se va aștepta să se atingă punctul G ci se va proceda imediat la trecerea în viteza 3-a după verticala $G''F'$ iar apoi, după cum manevra se execută mai încet sau mai repede, se va face schimbarea după liniile frânate $F'E'D'C'B'A$ sau $F'E''D''C''B''A$, în regiunea turațiilor mult superioare lui $n = 3.000$ ture/min. Rezultă din aceste considerațiuni că rapidității crescânde de execuție îi corespunde o regiune a turațiilor din ce în ce mai ridicată deasupra turației normale superioare, cu efectul scăderii din ce în ce mai accentuată a distanțelor de frânare din pricina eforturilor respective de frânare dezvoltate de motor. Se vede și din diagramă că un retur de viteze rapid executat, început la o iuțeală de deplasare foarte ridicată (porțiunea GH) poate da naștere la turații mult prea ridicate care pot fi chiar dăunătoare motorului, în plus că și execuția propriu zisă a manevrei este foarte anevoioasă din pricina «șocului de gaze» care s'a văzut că trebuie să fie cu atât mai puternic cu cât iuțeala de deplasare la care se face schimbarea este mai mare.

În afară de acest desavantaj, metoda de frânare prin «returul» de viteze prezintă și alte inconveniente; astfel, toate piesele motorului și ale organelor intermediare, din pricina puternicelor eforturi contrare și brusce la care sunt supuse, sunt extrem de solicitate; de asemenea întreg schimbătorul de viteze suferă foarte mult deoarece în niciun caz nu poate fi vorba în aceste condițiuni de efectuarea unui retur de viteze normal, chiar dacă se aplică metoda «dublului ambreiaj» combinat cu «șocul de gaze». La caz de mare nevoie evident că se trece peste toate aceste considerațiuni și se caută cu orice risc să se oprească vehiculul; manevra după cum am spus, pentru a fi executată în bune condițiuni și ca să fie cât mai eficace, în special la iuțeli de deplasare

ridicate, cere din partea conducătorului deosebit sânge rece și multă rutină în conducere.

O metodă și mai eficace pentru a opri vehiculul prin retur de viteze în caz de defectare bruscă a dispozitivului de frânare este a se trece *direct* din vitesa 4-a în vitesa 2-a; în felul acesta se economisește timpul necesar trecerii prin vitesa 3-a iar distanța de frânare se reduce și mai mult. În diagramă presupunând că ne găsim în punctul G''' și că facem schimbarea pe verticala $G'''D'''$, se vede că turația atinsă în punctul D''' este și mai ridicată, acest lucru putând fi dăunător pentru motor; în ceea ce privește efortul de frânare propriu zis, acesta este foarte puternic, scurtându-se astfel și mai mult distanța de frânare. Trebuie observat că discuțiunea aceasta, reprezentată grafic pe diagrama de mai sus, privitor la efectuarea returului de viteze la iuțeli *foarte ridicate* de deplasare ale vehiculului (în jurul a 60 km/oră) se aplică *numai* autoturismelor și numai în cazuri extreme de defectare bruscă a dispozitivului de frânare *mai ales în timpul parcurgerii unei pante*; de altfel însăși diagrama cu cele patru drepte reprezentând variația turațiilor motorului în funcție de iuțea de deplasare a vehiculului pentru fiecare «viteasă», se referă exclusiv la cazul autoturismului. Pentru vehicule grele și în special autobuse a căror iuțea maximă de circulație *nu depășește niciodată 40 km/oră*, se înțelege că efectuarea returului de viteze în vederea opririi vehiculului în caz de defectare bruscă a dispozitivului de frânare nu va da naștere la turații exagerate care ar putea fi la un moment dat dăunătoare motorului. Când s'a explicat modul de acționare al motorului ca factor de frânare s'a arătat că frâna cu motorul *stins* e mai eficace decât frâna cu motorul *aprins*. Având în vedere acest lucru, este evident că dacă în momentul defectării frânei se stinge motorul și se execută returul de viteze, distanța de oprire a vehiculului va fi mai scurtă decât în cazul efectuării returului de viteze cu motorul aprins. Se pune însă întrebarea dacă este posibilă schimbarea viteselor în retur odată ce motorul e stins; într'adevăr, faptul că motorul e stins face ca să nu mai putem satisface acele relații de angrenare despre care s'a vorbit la returul viteselor, în plus că nici nu mai poate fi vorba de vreun «șoc de gaze». Dacă manevra se execută însă foarte repede schimbarea se poate efectua în condițiuni relativ mulțumitoare; în niciun caz nu va putea fi atât de silențioasă ca în cazul motorului aprins, mai ales dacă se are în vedere și faptul că iuțea de deplasare a vehiculului este destul de ridicată. Eficacitatea returului de viteze cu motorul stins este mai accentuată din cauza lipsei «ralentiului» atât în momentul când se face schimbarea cât mai ales atunci când se ajunge în vitesa 2-a; vreau să spun că influența lipsei «ralentiului» este mai mică în timpul trecerii prin «viteze» deoarece atunci turațiile mari ale motorului sunt acelea care dau efortul puternic de frânare și mai mare în momentul când, în vitesa 2-a fiind, efortul de frânare al motorului s'a manifestat și vehiculul urmează să se oprească datorită aproape numai celorlalți factori de frânare. Într'adevăr, dacă se efectuează returul cu motorul aprins până în vitesa 2-a și imediat se stinge și motorul, distanța de frânare e ceva mai scurtă

decât în cazul menținerii motorului aprins până în momentul opririi definitive.

În concluzie, din considerațiunile de mai sus rezultă că în cazul defectării brusce a dispozitivului de frânare metoda *cea mai eficace* pentru a opri vehiculul este următoarea: *să se stingă imediat motorul* și să se procedeze la efectuarea «returului» de viteze până la viteza 2-a (trecerea din viteza 2-a în viteza 1-a este mai greu de executat deoarece forțează mult transmisia și nici nu este necesară, viteza 2-a fiind suficientă pentru a opri vehiculul). Metoda aceasta are însă dezavantajul că forțează mult schimbătorul de viteze și în plus cere din partea conducătorului o pregătire și rutină deosebite. Din aceste motive metoda *cea mai recomandabilă* întrebuițată în *practică* este următoarea: imediat ce se simte că frâna nu mai ține se efectuează returul de viteze *menținându-se motorul aprins* iar în momentul când se ajunge în viteza 2-a se stinge și motorul pentru a aplica efortul de frânare *în cazul motorului stins*. Metoda aceasta are avantajul că menajează mult schimbătorul de viteze realizând o schimbare silențioasă prin aplicarea «dublului ambreiaj» combinat cu «șocul de gaze» și în același timp e și foarte eficace.

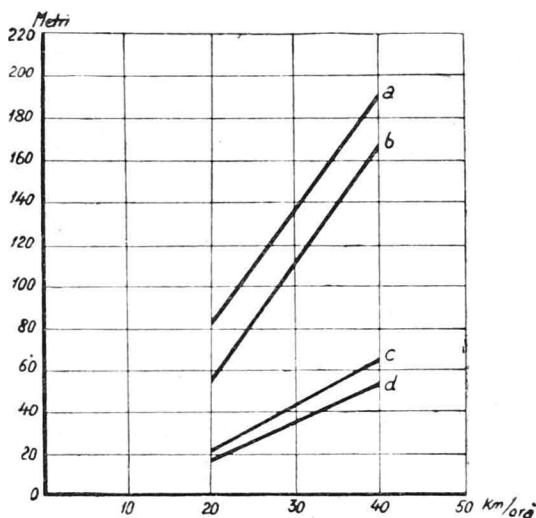


Fig. 10.

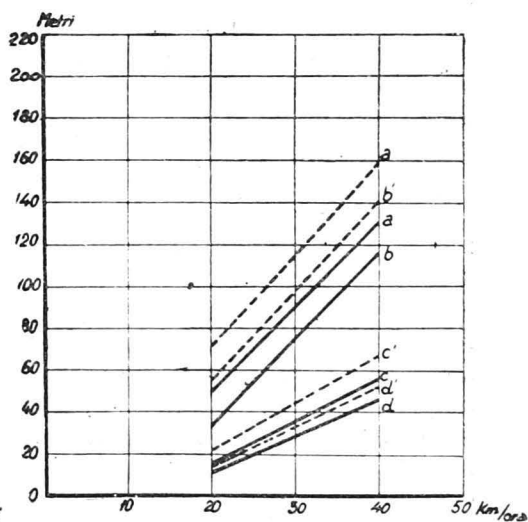


Fig. 11.

S'a insistat asupra metodei returului de viteze *cu motorul stins* deoarece, după cum se va vedea mai departe, sunt cazuri — destul de rare de altfel — când stingându-se brusc motorul din vreo cauză oarecare și servo-frâna ne mai funcționând normal s'ar putea întâmpla ca manevra returului de viteze să rămână singura posibilitate rapidă de a opri sau încetini iuțea vehiculului. În mod obișnuit însă, returul de viteze cu motorul stins dela început, deși e foarte eficace pentru frânarea vehiculului, nu are practic întrebuințare deoarece forțează prea mult transmisia și organele intermediare, în special schimbătorul de viteze.

În diagramele de mai jos s'a trasat variația distanței de frânare în funcție de iuțeala în km/oră pe care o are autobusul *în clipa când se presupune că i s'a defectat frâna*. Curbele au fost deci ridicate în ipoteza extremă că autobusul a rămas brusc fără niciun fel de frână, lăsându-se doar în seama motorului și a celorlalte mijloace expuse mai sus sarcina de a opri vehiculul. Diagrama din fig. 10 reprezintă cazul unui autobus Chevrolet tip 1936 al cărui motor este foarte uzat și care urmează a intra în revizie (s'a ales intenționat acest autobus pentru a avea situația cea mai defavorabilă, anume aceea a frânării cu ajutorul unui motor uzat).

Încercările au fost făcute cu autobusul *gol* (3 persoane) numai pentru vitezele de 20, 30 și 40 km/oră, adică iuțelile ce pot fi atinse în mod obișnuit pe traseu (vitesa de 40 km/oră este de altfel exagerată, maximum permis fiind de 35 km/oră).

Curba *a* reprezintă capul frânării *numai* cu ajutorul motorului *aprins* iar curba *b*, *numai* cu ajutorul motorului *stins*. Curba *c* reprezintă cazul frânării prin retur de viteză (dela priza directă până la vitesa 2-a) *menținând motorul aprins* iar curba *d*, cazul frânării prin retur de viteză *cu motorul stins*. Se vede cât de eficace este metoda returului de viteză în comparație cu metoda frânării *numai* cu ajutorul motorului *aprins* sau *stins* chiar.

Diagrama din fig. 11 reprezintă la fel cazul unui autobus Chevrolet tip 1936, *recent scos însă din revizie*. Încercările au fost făcute pentru aceleași iuțeli în km/oră, cu autobusul *gol* și apoi *încărcat cu 25 persoane*.

Curbele continui *a*, *b*, *c* și *d* reprezintă ca și în graficul din fig. 10 cazurile frânării respectiv *numai* cu ajutorul motorului *aprins*, motorul *stins*, retur de viteză cu motorul *aprins* și retur de viteză cu motorul *stins în cazul autobusului gol* (3 persoane) iar curbele întrerupte *a'*, *b'*, *c'* și *d'* același lucru *în cazul autobusului încărcat* (25 persoane).

Comparând curbele din fig. 10 cu cele din fig. 11 se vede ce importanță deosebită are felul cum se prezintă motorul în aceste metode de frânare. Un motor recent revizuit în care frecările au valoare importantă, frânează mai bine un autobus încărcat decât același motor uzat autobusul *gol*; aceasta în ceea ce privește cazul frânării *numai* cu ajutorul motorului (curbele *a*, *b* și *a'*, *b'*).

Privind însă curbele de frânare prin returul de viteză (*c*, *d* și *c'*, *d'*), se vede că ele se găsesc în ambele grafice cam în aceeași regiune fiind aproape independente de faptul dacă motorul este uzat sau revizuit; acest lucru este de altfel explicabil deoarece în metoda de frânare prin returul de viteză, motorul, oricum ar fi, din cauza turațiilor mult sporite, participă prin frecările sale interioare aproape în aceeași măsură la frânarea autobusului. Ceea ce contează în cel mai mare grad în această metodă este precizia și iuțeala cu care conducătorul execută manevra. Trebuie subliniat faptul că returul de viteză cu motorul *stins* (curbele *d* și *d'*) a fost executat cu motorul *stins chiar din momentul când s'a presupus că s'a defectat frâna*; metoda utilizată *în practică* am văzut că este aceea a executării returului cu motorul *aprins* și doar când se ajunge în vitesa 2-a să se stingă și motorul. Curbele *d* și *d'* au fost astfel

ridicate pentru a se scoate în evidență eficacitatea sporită a metodei returului cu motorul stins față de returul cu motorul aprins (curbele c și c').

În afară de defectarea bruscă a dispozitivului de frânare posibilă numai în cazul frânei hidraulice, mai este un caz în care dispozitivul de frânare își poate micșora într-o măsură oarecare puterea de înfrânare: este cazul servo-frânei. Într'adevăr, dacă din vreun motiv oarecare se stinge motorul, înseamnă că servo-frâna încetează de a mai funcționa normal; de fapt aspirația este aceea care comandă servo-frâna și deci atâta timp cât autobuzul se deplasează — fără ca motorul să se decupleze sau maneta schimbătorului de viteze să se treacă la punctul mort — chiar dacă aprinderea nu se mai face, servo continuă să lucreze. În cazul însă când în momentul stingerii motorului conductorul *decuplează motorul*, acțiunea servo-frânei încetează completamente, astfel încât pentru oprirea vehiculului este nevoie să se depună la pedala de frână un efort mult mai mare decât cel obișnuit pentru a face să intre în funcțiune frâna hidraulică sau mecanică după cum autobuzul e prevăzut cu servo-hidraulic sau servo-mecanic. Evident că acest efort suplimentar pe care conducătorul trebuie să-l depună la pedala de frână este cu atât mai mare cu cât încărcătura vehiculului și iuțea sa de deplasare sunt mai mari, în special în cazul servo-frânei *mecanice*. Din această cauză în acest din urmă caz poate fi uneori foarte util, mai ales când conducătorul este prins nepregătit și distanța de oprire impusă scurtă, ca să se procedeze imediat la efectuarea returului de viteze — cu motorul stins bine înțeles — spre a opri cu orice preț vehiculul. Manevra aceasta se execută destul de rar și după cum s'a arătat numai în cazul servo-frânei *mecanice* deoarece în acest caz efortul cerut la pedală este mai puternic iar transmiterea lui, din pricina inerției organelor intermediare, întârziată. În cazul servo-frânei hidraulice nu se pune această problemă deoarece chiar dacă servo încetează de a mai funcționa, efortul cerut la pedală este numai puțin mărit iar transmiterea lui la organele propriu zise de frânare rapidă.

Rezultă din aceste considerațiuni cât de nerecomandabil este procedeul de a se decupla motorul în timpul frânării; acest lucru echivalează în cazul *stingerii motorului* cu suspendarea imediată a funcționării servo-frânei îngreunându-se astfel frânarea vehiculului în cazul frânei hidraulice iar în cazul frânei mecanice făcând-o foarte dificilă, mai ales la încărcătură mare, fiind nevoie la caz de pericol chiar de metoda «returului» de viteze spre a opri vehiculul.

A decupla motorul în momentul stingerii lui este exact același lucru cu a avea defectarea instalației propriu zise de servo; în ambele cazuri servo-frâna încetează de a mai funcționa iar la caz de extremă necesitate se va proceda la efectuarea returului de viteze. Singura deosebire este că în cazul decuplării precedate de stingerea motorului returul se efectuează cu motorul stins și deci manevra este mai grea pe când în cel, de-al doilea caz — al defectării instalației propriu zise de servoretur — se efectuează cu motorul aprins, deci în condițiuni mult mai bune.

Revenind acum la metoda *obișnuită* de frânare cu ajutorul motorului a cărei manevră am expus-o la început, s'a arătat cum în apropierea punctului de oprire, atunci când iuțeala de deplasare a vehiculului a scăzut foarte mult, trebuie să se decupleze motorul iar în momentul opririi definitive se trage și maneta schimbătorului de viteze la punctul mort dându-se în același timp drumul pedalei de ambreiaj. Dacă manevra nu se execută în felul acesta iar motorul se ține cuplat prea mult timp, din pricina iuțelii reduse de deplasare a vehiculului își fac apariția o serie de trepidații și smucituri de-a-lungul transmisiei, localizându-se în special la punctele de articulație adică la crucile cardanice; acest lucru evident că va produce mult rău transmisiei și va uza într-o mare măsură crucile.

Explicația apariției acestor smucituri este următoarea: referindu-ne la cazul studiat al frânării *numai* cu ajutorul motorului, am văzut cum în perioada a doua de frânare, *aceea a micilor iuțeli de deplasare*, motorul e puternic frânat de toți ceilalți factori rezistenți fiind obligat să-și scadă turația sub turația normală de «ralenti». Când iuțeala de deplasare a autobuzului a atins o valoare prea scăzută, roțile transmit prin intermediul diferențialului un puternic efort de frânare asupra transmisiei; pe de altă parte motorul, deși are turația foarte scăzută, din pricina «ralenti»-ului și a propriei sale inerții tinde să imprime această turație transmisiei care se găsește astfel solicitată de două eforturi contrarii, dându-se naștere smuciturilor. La limită de exemplu, când autobuzul s'a oprit definitiv, ar urma ca în aceeași clipă — presupunând că am ținut cuplat motorul până în momentul opririi — să se oprească și motorul. În realitate lucrurile se petrec însă altfel: în clipa când roțile se opresc, motorul, din pricina propriei sale inerții și a volanului continuă să mai facă câteva tururi reieșind astfel în mod evident solicitarea transmisiei: pe de o parte roțile sunt oprite și caută la rândul lor să oprească motorul iar pe de altă parte motorul, care din pricina «ralentului» dar mai ales din pricina inerției sale și a volanului caută să se opună acestei tendințe; solicitarea o suferă axa și în special crucile cardanice.

S'a dat ca exemplu această situațiune *limită* când vehiculul s'a oprit iar motorul s'a ținut cuplat până în ultima clipă, pentru a se putea explica apariția smuciturilor; în realitate smuciturile apar ceva mai înainte, în perioada când din pricina reducerii importante a iuțelii de deplasare a vehiculului, efortul de frânare al roților asupra axei cardanice intervine din ce în ce mai categoric luând naștere în felul acesta o diferență din ce în ce mai accentuată între efortul de frânare transmis de la roți asupra axei cardanice și efortul transmis de motor asupra aceleiași axe. Propriu zis smuciturile își fac apariția când această diferență întrece o anumită valoare care este maximă în momentul opririi definitive a vehiculului.

Acest lucru se dovedește în mod și mai evident în cazul motorului *stins*; într'adevăr, ținând motorul stins cuplat de transmisie până în momentul opririi definitive, vom vedea că smuciturile apar foarte târziu, mult mai târziu decât în cazul motorului aprins.

Explicația este următoarea: motorul nu mai poate interveni în acest caz datorită faptului că nu mai există «ralentiul»; aceasta înseamnă că în perioada în care la motorul aprins își fac apariția smuciturile, la motorul stins nu au apărut acele eforturi contrare pe axa cardanică din pricina imposibilității motorului de a interveni fiind stins. La limită, când autobusul este aproape definitiv oprit, se naște totuși efortul contrar datorit numai inerției motorului și volanului și deci își fac și în acest caz apariția smuciturile; deosebirea este însă că aceste eforturi apar mai din vreme și sunt mai accentuate în cazul motorului aprins și mult mai târziu — în ultimele clipe doar — fiind și mai reduse în cazul motorului stins. Evident că în cazul frânării obișnuite apariția smuciturilor, din pricina creșterii importante a efortului de frânare și scăderii rapide a iuțelii de deplasare este mai timpurie iar intensitatea trepidațiilor mai accentuată. Dacă în momentul ivirii smuciturilor se decuplează motorul, orice trepidație încetează imediat; la fel și în cazul motorului stins, o apăsare pe pedala de ambreiaj liniștește imediat axa cardanică și crucile realizându-se oprirea absolut fără nici o smucitură. Rezultă deci că un bun conducător trebuie să evite totdeauna să țină în perioada de frânare prea mult timp motorul cuplat de transmisie deoarece acest lucru dă naștere inconvenientului semnalat mai sus; pe de altă parte momentul decuplării motorului trebuie bine ales deoarece decuplându-l prea din vreme se renunță la avantajele frânării cu ajutorul motorului. În orice caz, un conducător experimentat își dă seama care e momentul cel mai propice pentru decuplarea motorului astfel încât pe de o parte să se utilizeze la maximum efortul de frânare depus de motor iar pe de alta să se evite uzura transmisiei și a crucilor cardanice prin apariția smuciturilor și trepidațiilor dăunătoare.

Tot aici se poate explica de ce este nerecomandabilă schimbarea «în scurt» a viteșelor (s'a pomenit despre acest lucru la capitolul respectiv).

Într'adevăr, a schimba viteșele în «scurt» înseamnă a mări în mod artificial rapoartele de demultiplicare respective, de așa manieră încât iuțeala de deplasare a vehiculului variind foarte puțin (se menține în regiunea micilor iuțeli de deplasare) turația motorului scade foarte mult. În felul acesta, din pricina iuțelii de deplasare scăzută la care s'a efectuat schimbarea de viteșe, motorul, pe lângă faptul că și-a pierdut mult turația începe să fie puternic frânat de roți astfel încât la un moment dat își fac apariția smuciturile pe axa cardanică și la cruci fiind nevoie în acest caz să se decupleze imediat motorul și să se efectueze returul de viteșe spre a-i mări turația.

Același lucru se poate în particular întâmpla când trecerea în vitesa 2-a se execută prea în scurt; într'adevăr, neaccelerând suficient motorul în vitesa 1-a pentru a obține o iuțală de deplasare convenabilă, se poate întâmpla ca schimbând în vitesa 2-a să se scadă turația motorului sub limita inferioară de utilizare a cutiei de viteșe; în acest caz apar imediat smuciturile putându-se produce chiar calarea motorului.

INNOBILAREA LIGNIȚILOR ROMÂNEȘTI

de Prof. Dr.-Ing. C. CÂNDEA

Ligniții se găsesc într'un stadiu de carbonizare, inferior huilei, sau antracitului și deci conțin resturi variabile de celuloză, netransformate încă. Mai conțin cantități mari de apă, și substanțe minerale, datorită cărora se micșorează simțitor puterea lor calorifică.

Prin ardere depun prea mari cantități de cenușă, care împiedecă combustia completă în instalațiile industriale. Intre substanțele minerale, sulful, în special, formează la ardere bioxid de sulf sau gaze sulfuroase în genere, care pe lângă mirosul neplăcut, cauzează și coroziunea aparatelor și instalațiilor cu care vine în contact.

Intru cât țara noastră posedă mari cantități de ligniți, iar pe de altă parte combustibilul lichid (petrolul) este în funcție de producție și întrebuințare, problema înnobilării ligniților prin îmbunătățirea calității este credem de actualitate. În adevăr, după unele studii și date geologice, petrolul nostru s'ar epuiza peste 10 ani, credem însă că între timp se vor descoperi noi câmpuri și zăcămintele petrolifere, care vor face posibilă o exploatare mai îndelungată.

Având în vedere că în prezent se impune o intensificare a producției petrolifere, în vederea nevoilor mari ale armatei și că întrebuințarea combustibilului lichid urmează a fi limitat și raționalizat numai pentru scopuri indispensabile, reiese clar că trebuie să facem uz de combustibilul solid de care dispunem și în special de ligniții românești.

Intru cât combustibilul lichid extras din petrol este superior, ca putere calorifică, puritate, ardere, etc., cărbunilor, regia C.F.R. încă din 1927, începe să reducă în mod simțitor atât întrebuințarea lignitului cât și a prețului, sugerându-se producătorilor ideea îmbunătățirii calității lignitului prin micșorarea procentului de apă și a înnobilării în genere.

În acest scop s'au trimis la Köflich în Austria diferite probe, pentru a se face acolo după procedeul Fleissner încercări de deshidratare.

Regia C.F.R. a stabilit și un caiet de sarcini, care a intrat în vigoare la 1 Mai 1931 și prin care se prevede că C.F.R. nu se va aproviziona cu niciun combustibil solid, cu putere de vaporizare sub 4. Măsurile aceste restrictive au avut ca efect preocuparea celor interesați de inno-

bilarea ligniților, iar ca rezultat practic instalarea de către Soc. Petroșani a dispozitivelor de deshidratare, la Doicești și Schitu-Golești după Ing. Filliti.

Procedeele de înnobilare sunt numeroase și în funcție de compoziția chimică a ligniților și de scopul urmărit de producător.

Am putea clasifica aceste metode în modul următor:

Metode fizico-mecanice;

Metode chimice;

Metode mixte.

În prima categorie sunt operații: *a)* de separație mecanică, pe principiul flotației sau *b)* pe principiul pneumatic, ambele cunoscute în industria extractivă carboniferă, apoi *c)* pe un sistem de pulverizare și *d)* brichetare.

Brichetarea este în funcție de compoziția chimică și de obicei întrebuințează pe lângă presiune și diferiți lianți, ca reziduri de țiței, bitumen sau în Germania cărbunele coloidal, ș. a.

METODE CHIMICE ȘI MIXTE DE ÎNNOBILARE

Deshidratarea

Prin îndepărtarea apei din cărbuni se ajunge, în unele cazuri, la o sporire a puterii calorifice până la 70%. Ligniții se pot usca după procedeul Fleissner sau Siemek-Rusicka până la o limită de 11—14%.

Societatea Petroșani întrebuințează un procedeu Filliti după care se pot prepara două feluri de cărbuni:

a) Cărbunele fărâncios. Ligniții se încălzesc în vase deschise până la 300°, după ce în prealabil au fost îmbibați cu gudroane de țiței. Se degajă o parte din substanțele volatile împreună cu apa și se obține un cărbune cu o putere calorifică mare cca 6.000 cal. și nu absoarbe apa fiind îmbibat cu păcură,

b) Cărbunele compact, în bucăți mari se tratează ca sub *a* însă la temperaturi de 400°, în vase închise și la presiuni până la 30 atm. Se obține un cărbune liber de sulf cu putere calorifică de cca 7.000 calorii.

Avantajele acestei metode ar consta în instalații mai ieftine, în calitate superioară a cărbunelui obișnuit, fiind deshidratat, desulfurizat, impermeabil la apă, inalterabil sub influența aerului, căldurii atmosferice, luminii, umezelii, cu putere calorifică superioară și putere de vaporizare ridicată.

Recuperarea industrială după Fleissner ar fi de 56,17, iar după Filliti de 70,27%.

Îmbunătățirea calității cărbunilor prin distilare

Se cunosc două procedee întrebuințate pentru distilarea cărbunilor:
1. Distilarea la temperaturi ridicate pentru obținerea gazului de iluminat și cocsului, procedeu clasic, bine cunoscut și

2. Distilarea la temperaturi joase, se aplică cu succes în țările lipsite de petrol, în vederea extragerii din gudroane a unei anumite cantități de combustibil lichid și care să acopere o parte din necesități.

În distilarea la temperaturi joase a ligniților gudronoși și chiar a turbei, se efectuează o carbonizare și în același timp se urmărește și prepararea așa numitului «cărbune fără fum», ajungându-se la o reală înnobilare prin mărirea puterii calorifice și prin arderea fără fum. Acest ultim fenomen este în strânsă legătură și cu igiena orașelor industriale, a căror atmosferă mai puțin încărcată cu fum, permite căldurii și luminii solare să pătrundă în străzi, fabrici, locuințe, etc.

Astfel de preocupări le găsim în Anglia și Canada, care neglijaseră câțeva vreme această problemă.

Întru cât procesul de distilare, are loc la temperaturi de 500—600°, pe lângă semicocs și gudroane, se formează gaze, fie direct fie prin cracarea gudroanelor primare, încât și acestea pot avea o vastă întrebuințare în consumul public.

Calitatea produselor obținute prin distilarea la temperaturi joase este în funcție, de natura cărbunelui supus distilării, de metoda și puterea de aglutinare. Semicocul obținut este un produs foarte valoros, și poate înlocui în unele cazuri chiar cocsul metalurgic, iar în cazuri speciale poate fi prelucrat în așa zisul antracit artificial, cu 40% materii volatile, o mare coeziune și densitate, comparabilă cu cea a antracitului natural.

Tot din gudroane se pot extrage o serie de produse chimice și în special hidrocarburi aromatice, foarte importante pentru industria materiilor colorante sau fabricarea explozibililor.

Innobilarea prin hidrogenare sub presiune

Această problemă, care are ca scop petrolul sintetic, se bazează pe transformarea cărbunelui în hidrocarburi componente ale petrolului:

1. Fie prin hidrogenare directă a cărbunelui sub presiuni și temperaturi ridicate, obținându-se astfel un combustibil lichid similar țițeiului (metoda Bergius).

2. Fie prin transformarea cărbunilor în oxid de carbon și hidrogen în gazogeni, iar apoi prin presiune și temperatură se obțin combustibili lichizi (metoda Fischer).

3. Ori pe cale catalitică (Fischer) chiar la presiunea obișnuită-syntol.

D-l inginer Damaschin în lucrarea d-sale: «Contribuții la studiul combustibilului» I.A.R., 1933, spune următoarele referitor la hidrogenare: «Această descoperire este chemată să facă epocă și vine la timp înainte de epuizarea rezervelor de petrol și credem c'ar fi bine să se înceapă studii și lucrări serioase de laborator, spre a cunoaște exact calea pentru valorificarea cărbunilor noștri, prin lichifiere».

Problema aceasta și în special problema înnobilării produselor petrolifere, a fost studiată de noi în Laboratorul de Chimie al Politehnicei din Timișoara, între 1932—1942, iar rezultatele au fost făcute cunoscut

în cca 20 publicații, din care o parte sub formă de comunicări la congresele de specialitate din străinătate, iar o parte, în revistele de specialitate.

În ultimii ani, ne-am ocupat și de problema hidrogenării ligniților românești, iar rezultatele le vom expune, într'un capitol următor.

Instalații și realizări la noi în țară

Pentru înnobilarea ligniților amintim următoarele instalații de deshidratare:

Doicești, jud. Dâmbovița, Soc. Lignitul. Procedeul Fleissner

Schitul Golești, jud. Muscel, Soc. Lignitul. Procedeul Fleissner

Doicești, jud. Dâmbovița, Soc. Petroșani. Procedeul Filliti

Schitul Golești, jud. Muscel, Soc. Petroșani. Procedeul Filliti

D-l Dr. Ing. I. Marinescu, arată în studiul său publicat în « Miniera », Nr. din 1924, următoarele: « Pentru cărbunii de calitate superioară, huilă și cărbuni bruni superiori, tehnica preparării în vederea înobilării produselor brute ale exploatării pune la îndemână procedee de concentrare în deobște cunoscute: atât hidraulice cât și pneumatice, aplicabile materialului de dimensiuni peste 1-2 mm (ex-zetaj), sisteme disperse în greutate specifică ridicate, concentrări pe mese, prin spălătoare Rheo, prin frecare, etc., partea mărunță sub 1-2 mm este îmbrățișată după caz de procedee pneumatice, ultimului revenindu-i și flotația.

Pentru cazul particular, când cărbunele este curat, lipsit de steril, operațiile se reduc la simple ciurui, eventual sfărâmări.

Pentru cărbunii de calitate inferioară, în care apa este supărătoare, operațiile de îndepărtare se fac prin procedeul Fleissner, Siemack-Rusiczka și Filliti. La cărbunii de calitate superioară și pentru material mai mare de 1-2 mm sunt cunoscute realizările din țară din ultima vreme și care lucrează pe cale umedă sau uscată.

În prima categorie sunt instalațiile dela Petrila și Lupeni ale Soc. Petroșani, folosind spălătoarele Rheo, iar din categoria doua instalațiile din Secul (Soc. Reșița) în legătură cu cărbunii huilă, precum și instalațiile din Codlea Vulcan a Soc. Concordia cu procedee pneumatice. Pentru material mărunț sub 1-2 mm Soc. Petroșani instalează în 1936 un dispozitiv de flotație la Lupeni, iar în 1937 la Petrila, ridicându-se prin aceasta recuperarea părților utile la cca 100.000 tone anual. Instalațiile de flotație ale Soc. Petroșani lucrează 15-18 ore pe zi, tratând zilnic cca 830 tone. Reactivii folosiți sunt amestecuri ulei-petrol și uleiuri medii, anual 843 tone.

Descrierea și aprecierea « Procedeului Petroșani-Filliti » se poate găsi în Analele Minelor din România, Nr. 9 din 1940, descris de ing. Gh. Stănculescu.

Studii și încercări de înnobilare semiindustriale

În acest capitol vom expune și unele studii urmate de încercări semiindustriale — referindu-se la diferite metode de înnobilare — ce sunt în curs de perfecționare.

1. În «Institutul de cercetare a cărbunilor din Praga» s'au făcut cercetări de perfecționare a metodei «Siemeck-Rusiczka», iar datele cercetărilor sunt publicate în revista Brennstoff-Chemie din 1934, pag. 94, după ce s'au făcut încercări semiindustriale la «Aussiger Unternehmen des Vereins für chemische und metallurgische Produktion». Principiul metodei se bazează pe încălzire cu vapori de apă la 150—250° și la presiune de 5—40 atm, prelucrând 400 tone cărbune în 24 ore. S'a încercat și un cărbune românesc.

Ca rezultat final se obține:

- a) un cărbune cu putere calorifică mult mai mare;
- b) cu cenușă mai puțină din cauza spălării părților minerale și ale sărurilor alcaline din cărbune;
- c) cu mai puțină apă, ceea ce reprezintă o economie pentru transport;
- d) stabilitate la depozitare.

2. Încercări de îndepărtare a substanțelor minerale după S. Lehnert-Sustmann, publicate în Brennstoffchemie din 1937.

Cărbunele se tratează cu acid clorhidric 1,5 n, se fierbe o oră în timp ce apa evaporată se înlocuiește cu apă distilată. Se decantează și se spală până la dispariția ionului Cl. Se usucă. Procentul de cenușă se reduce foarte mult. Cocsul preparat dintr'un astfel de cărbune, are un conținut de cenușă mai mic decât cocsul din bitumen (0,5%), cocsul american din petrol (1,15%) și cărbunele de lemn suedez sau german 1,6% cenușă.

Un astfel de cocs poate fi avantajos folosit pentru industria electrozilor, grafitului artificial și industria oțelului. Se pot prelucra cu succes prin acest tratament cărbunii cu un conținut mai mic de 9% cenușă, liberi de nisipuri și materii pămâtoase. După procedeul acesta s'au făcut încercări și la Kaiser Wilhelm Institut și s'a constatat că se elimină și o parte de sulf. Dacă cocsul obținut este din nou tratat cu acid clorhidric, se micșorează și mai mult % de cenușă, iar % de sulf poate scăde până la 0,6%.

Studii științifice și încercări de laborator referitor la înnobilarea cărbunilor 1922—1924

În aceste dări de seamă vom trece în revistă unele din numeroasele studii, cercetări de laborator sau patente referitor la înnobilarea cărbunilor și în special a ligniților.

Franz Fischer ¹⁾ în studiul: «Asupra înnobilării și prelucrarea chimică a combustibililor» redă modul de înnobilare a turbei, a ligniților, prin uscare, distilare la temperaturi joase, brichetare precum și oxidarea la presiuni și tratarea cu hidrogen comprimat la 100°.

Martin Neufeld ²⁾ în 1924 redă o metodă de înnobilare prin întrebuințarea unui cuptor vertical rotativ pentru carbonizare la temperaturi joase, întrebuințat de Menguin Act. Ges. în Butzbach (Hessen) și care constă din doi cilindri rotativi în interiorul unui dispozitiv zidit.

¹⁾ F. Fischer, Ges. Abh. 2. Kenntnis der Kohle, 5.631—36, 1920, C. IV, 1922.

²⁾ Glückauf, 60, 71; C. 1924, I, 1466.

Cel interior este în legătură cu cel din exterior prin numeroase deschizături și posedă un dispozitiv mecanic de transport în formă de elice. Gazul pătrunde prin conducte prin brâul de zidărie și încălzește ambii cilindri. Cărbunele care vine în josul cilindrului exterior, care se învâрте, pătrunde în spațiul dintre cilindri, unde carbonizează și distilă, iar semicocsul se întărește prin forța centrifugă. Gazele de distilare, trec în cilindrul interior, unde se răcesc și se desbenzinează prin ulei de gudron, și au o putere calorifică de 3.000 cal/m^3 .

R. Beyschlag¹⁾ în studiul « Bergbau und moderne Kohlenzerlegung » indică metodele noi, în special lichiefarea cărbunilor în vederea înnobilării și indicând și date economice, pentru cărbuni bruni indică metode de uscare.

C. Krauch²⁾ « Technische und wirtschaftliche Betrachtungen über Koglenveredlung unter besonderer Berücksichtigung der Hochdruckverfahren ».

1. Autorul face diferite cercetări cu privire la fixarea azotului atmosferic prin intermediul cărbunilor. Gazele de distilare prelucrate și disociate, ar putea fixa azotul sub formă de amoniac. Acesta ar servi pentru prepararea îngrășămintelor chimice. Studiază posibilitatea gazeificării ligniților prin vapori de apă — în scopul preparării gazului de apă — ce se urmărește de I.G.F.

2. A doua direcție a înnobilării este în sensul obținerii combustibilului lichid prin hidrogenare la presiuni cu sau fără catalizator (Bergius).

Alois Czermak³⁾, într'o conferință, indică metodele de înnobilare a ligniților, cu tablouri și figuri explicative.

B. Stavorimus⁴⁾ expune cele mai noi metode în vederea înnobilării cărbunilor și în special carbonizarea la temperaturi joase, hidrogenarea sub presiune înaltă și sinteza combustibililor lichizi, prin tratarea gazelor. Intemeiat pe considerații teoretice, tehnice și economice preconizează prepararea hidrocarburilor după Fischer și Tropsch.

O. Naum⁵⁾ în studiul « Innobilarea cărbunilor » lămurește o serie de probleme noi cu privire la înnobilarea cărbunilor. Astfel sinteza uleiurilor și a diferite produse din gazul de apă, cu sau fără presiune.

Gazeificări, distilări la temperaturi joase și hidrogenări după Bergius

F. Spilker⁶⁾ susține de asemeni procedeul Bergius.

F. Brauneis⁷⁾ face o serie de încercări bazate pe tratare cu apă la fierbere, indicând rezultate favorabile atât ca îmbunătățire a calității cât și în ce privește economia instalațiilor.

¹⁾ Gas- u. Wasserfach, 70, 285 u. 317, Berlin, C. 1927, II, 1111.

²⁾ Stahl u. Eisen, 47, 1118—28; Erdöl u. Teer, 3, 455—57. Ludwigshafen a. Rh. C., 1927, II, 1317.

³⁾ C. 1927, II, 1522.

⁴⁾ C. 1927, II, 1638; Hat. Gas. 47, 408—14, Amsterdam.

⁵⁾ C. 1927, III, 1777; Gasu. Wasserfach., 70, 832—34. Gaswerke Breslau.

⁶⁾ C. 1927, II, 2368; Erdöl u. Teer., 3, 531—34, Duisburg.

⁷⁾ Montan. Rsch., 19, 547, Wien; 20, 285—92.

Otto Huppert ¹⁾ este partizan al înnobilării prin hidrogenare.

De asemeni numeroase patente indică fie adăugirea de substanțe chimice la cărbunele brut, prin care s'ar obține avantaje importante, sau prin diferite procese redată în linii generale.

În studiul « Metamorfoza cărbunilor și problema carbonizării artificiale » de W. Gropp și Hans Bode ²⁾, găsim rezultatele cercetărilor de carbonizare a turbei, celulozei, lemnului, ligniților la temperaturi până la 300°. În toate cazurile componentele volatile se micșorează și se mărește cărbunele fix. Conținutul în apă se micșorează de asemeni. La 300° s'a ajuns la metamorfozarea până la ligniți. Presiunea trebuie să nu fie prea mare. Timpul de transformare variază dela 4-48 ore. Cărbunele lignit carbonizează complet după 12 ore. Proprietățile cărbunelui obținut prin tratamentul acesta termic, variază în raport cu constituția chimică a produsului inițial. Rezultatele sunt comparabile cu cele ale lui Petraschek, Bergius, Berl și Erdmann, de 325°, pentru trecerea dela lignit la huilă.

I. Ubaldini și Siniramed ³⁾ se ocupă de asemeni de problema carbonizării ligniților. Ei încălzesc în autoclave ligniți la 215—345° la presiuni mici — 15 atm. — în prezența apei sau azotului. Cărbunele înnobilit are o putere calorifică mare, iar cantitatea de gudroane este mai mare decât la distilarea prin temperaturi joase și sunt mai bogate în fenoli. Prin o serie de încercări ajunge la cărbuni artificiali cu putere calorifică de 7.700—7.900 calorii.

Hermann Klein în studiul său « Carbonizarea ligniților prin tratare cu vaporii de apă supraîncălziți » (Berg. und Hüttenman. Jahrb. montanist. Hochschule Leoben, 1932) arată rezultatele obținute cu ligniți prin încălzire la presiune de 35 atm. cu vaporii de apă la durată lungă de acțiune 3.000—5.000 ore. Observă o îmbogățire în procentajul de cărbune și o gazeificare destul de accentuată.

M. Dolch și R. Schindler (Braunkohle, 31, 1932) studiază de asemeni carbonizarea ligniților prin încălzire cu vaporii de apă la 300° și presiune obținând o mărire a puterii calorifice de 15—18%. La unii ligniți, 60% din oxigen e pus în libertate din stare celulozică sub formă de CO₂, 20% sub formă de apă și 20% identificat în gudroane. Se observă un mai mare randament de gudroane la tratare sub presiune.

Vicktor Skutl ⁴⁾ studiază schimbările care au loc la cărbuni în raport cu presiunea vaporilor de apă și cu ridicarea temperaturii. Din aceste cercetări se deduc un șir de concluzii cu privire la fenomenele fizice în cărbuni, în timpul deshidratării.

Un patent italian ⁵⁾ se ocupă de desulfurarea ligniților pe cari îi tratează cu alcalii. De ex. se tratează 500 kg lignit cu o soluție formată din 500 kg apă și 500 kg KOH, la rece; se încălzește apoi și se evaporă la sicitate. Substanțele sulfuroase și bazice se spală cu apă.

¹⁾ C. 1928, II, 1163.

²⁾ Braunkohle, 31, 277—84, 299—302, 309—313.

³⁾ Anal. Chim. Apl., 22 April 1932.

⁴⁾ Braunkohle, 33, 705—709; 729—30, 1934, Leoben.

⁵⁾ V. Paolo, It. P. 290, 513 din 2/6 1930.

H. Sustmann și R. Lehnert¹⁾ fac cercetări în Institutul de studii a cărbunelui din Mühlheim în vederea îndepărtării părților minerale din ligniți cu acid clorhidric diluat și în același timp cu acid fluorhidric, au putut obține în mod practic ligniți liberi de cenușă.

Clyde Shealy Knight²⁾ tratează cărbunii uscați cu uleiuri minerale sau gudroane și apoi prin spălare cu apă îi separă mecanic de pietre, praf de cărbune, etc. Prin aceasta se împiedică pătrunderea apei în cărbune iar uscarea este mai ușoară.

Diferite patente³⁾ și lucrări indică soluții generale⁴⁾ în vederea prelucrării.

C. W. Holmes⁵⁾ studiază rolul suspensiilor în soluțiile grele în raport cu vâscozitatea.

A. Jurowski și M. Lifschitz⁶⁾ în revista rusă «Kocs i Chimija» studiază desulfurarea cărbunilor cu amestecuri de vapori de apă și aer. Desulfurarea se produce la 300—450° sub presiune scăzută (150 mm). Cărbunii cu 4-5% sulf s'au transformat în cărbuni cu maximum 1,5% sulf.

Tot A. Jurowski cu numeroși colaboratori⁷⁾ se ocupă în Institutul de cercetări asupra cărbunelui din Uniunea Sovietică și ajung la o desulfurare până la 0,25-0,45% S prin tratare cu aer-vapori de apă și care durează numai 6-9 minute; se înregistrează pierderi foarte mici 1-2%. Temperatura inițială trebuie să fie ridicată. Autorii studiază purificarea și a cărbunilor îndepărtați prin sortare mecanică 12—15% S, precum și a celor cu conținut mare în S provenit din pirite. Gazele desvoltate conțin 4—7% SO₂. Condiții optimale de laborator: 0,83 l vapori de apă saturați cu aer la 1 kg cărbune pe oră la temperaturi de 375°; la încercări tehnice se întrebuințează 465 l aer cu 16% vapori de apă pe kg și oră la 450—480°.

Cercetări științifice de înnobilare a ligniților românești, urmărite în Institutul de Chimie al Politehnicei din Timișoara

Problema înnobilării ligniților românești este în strânsă legătură cu o serie de probleme de interes național și care ne-au preocupat mai mulți ani. Încă din 1933, cu ocazia celui de al IV-lea Congres Național de Chimie, ce s'a ținut la Timișoara, în calitate de președinte organizator am semnalat urgența instalării la noi în țară a uzinelor chimice de azot, a perfecționării metodelor de fabricare a produselor petrolifere și în special a combustibililor lichizi pentru aviație, precum și o cât mai rațională valorificare a materiilor prime și a diferitelor produse din țară:

¹⁾ C. 1938, I, 1274; Brennstoffchem., 18, 433—38; Braunkohle, 37, 226—31.

²⁾ E. P. 486, 595, 1936.

³⁾ E. P. 500, 190, 1937; C. 1939, II, 292. M. Driescu, C. 1939, II, 263, 184, 114.

⁴⁾ M. Bertrand I. P., 846, 279/1939; A. P., 2, 205, 1942/1940; F. P. 849.028/1939; C. 1941, I, 1760; K. Tromp. E. P., 855, 763/940.

⁵⁾ C. 1940, I, 1452; Colliery Guard I. Coul, Iron. Trades 159, 861, 64/939.

⁶⁾ C. 1939, I, 4553.

⁷⁾ Koks i Chem. 4, No. 10, 1939; Z. Chem. Ind. Russ., 17, No. 3, 8—3, 1940; C. 1940, I, 4553; 1940, II, 578, 2357.

Gaz metan, petrol, ligniți, minereuri, sarea de bucătărie, bauxita, cereale, etc. Institutul de Chimie al Politehnicei din Timișoara, sub impulsul dat de nevoile reale ale țării, urmărește de mai bine de 10 ani aceste probleme, care au fost studiate și a căror rezultate au fost publicate în revistele de specialitate.

Astfel prin descompunerea termică a metanului ¹⁾ de Sărmășel, a gazelor industriale combustibile, a produselor petrolifere, cât și prin conversiunea acestora cu vapori de apă se poate prepara hidrogenul industrial în condiții economice superioare altor țări și ca atare fixarea azotului atmosferic prin metodele cunoscute astăzi ar putea sta la baza instalării uzinelor chimice de azot, necesare pentru fabricarea explozibililor, pulberilor cât și a îngrășămintelor chimice de azot atât de prețioase pentru intensificarea agriculturii.

Hidrogenul industrial după studiile făcute ²⁾ se poate întrebuința cu succes și ca reducător în metalurgie, putând înlocui cocsul sau cărbunele și favorizând prelucrarea minereurilor în timp de război în vederea metalelor necesare armamentului și munițiilor.

De asemeni hidrogenul industrial după cercetările noastre ³⁾ poate fi întrebuințat pentru valorificarea clorurei de sodiu (sarea de bucătărie) în vederea preparării acidului clorhidric, a gazelor de luptă și a derivaților clorului.

Însă cea mai importantă aplicație la noi, a hidrogenului industrial, ar fi «hidrogenarea sub presiune înaltă a petrolului și a ligniților românești» în vederea unei înnobilări a acestor produse. Într-o serie de cca 15 publicații ⁴⁾ am redat concluziile la îmbunătățirea sistemelor de fabricare și calității produselor petrolifere ce se pot obține în raport cu cerințele moderne ale tehnicii și aviației.

Hidrogenarea ligniților românești. În continuarea acestor studii am urmărit această problemă având în vedere că după aprecierile geologice, rezervele noastre de țiței s'ar epuiza după 10 ani. Dar chiar depășindu-se această limită prin găsirea altor rezerve, pentru preîntâmpinarea unor

¹⁾ C. Căndeș: Die Umsetzung von Aragas mit Wasserdampf. Bull. Sciet. E. P. T., 1941. «La décomposition thermique du gas methan de Sărmășel». Communication présentée au XII Congrès de Chimie Industrielle. «Die Umsetzung von Methan und Petroleum-Kw mit Wasserdampf.», Bull. Scient. Ecole Pol., T. V, 1934.

²⁾ C. Căndeș: Die Reduktion von Eisenerze mit Naturgas Roznikow Chem. Rok., 1933, 13; Die Reduktion von Eisenoxyd mit Naturgas, Bull. Soc. Chim. Rom., 1934; Die Reduktion von Kupferoxyd und Zinndioxyd mit Naturgas Petroleum, 35, 1936.

³⁾ C. Căndeș: Communication présentée au XVI Congrès du Chimie Industrielle, Paris, 1934; Chimie et Industrie, Vol. 33, No. 4; Chimie et Industrie, Vol. 34, 1936.

⁴⁾ Hydrogenation du petrole roumaine, XIV Congrès de Chimie Industrielle de France, 1935; Hydrogenation des résidus de petrole roumain de Moreni, «Chimie et Industrie», Vol. 36, No. 3, 1936; Hydrogenation de petrole roumain, Communication au II Congrès mondial du petrole, Paris, 1937; Hydrogenation du pétrole roumain, C. R. Acad. des Sciences de Roumanie, 1937; Hydrogenation destructive de la paraffin, Acad. des Sciences de Roum., 1937. Communication au Congrès de Rome, 1938; Destruktive Hydrierung von Handelspetroleum, «Bull. Scien. E.P.T.», Bd. 8, 1938; Hydrogenation du petrole roumain de Bucșani, XVII Congrès de Chimie Ind. Nancy, 1938; Spalthydrierung von Petroleum, «Petroleum», No. 43, 42; Hidrogenarea țițeiului de Boldești, «Petroleum», 1939; Hidrogenarea țițeiului de Bucșani, «Petroleum», 1939.

crize de combustibil lichizi pe de o parte, pe de altă parte având în vedere calitatea inferioară a multor ligniți, ne-am propus să studiem această problemă pe cale de hidrogenare sub presiune.

Intr'o comunicare făcută la Academia de Științe în 1940, publicată în « Comptes Rendus des Séances de l'Académie des Sciences de Roumanie ». Tome V, Nr. 1-2, 1941, precum și în lucrarea publicată în revista « Oel und Kohle » din Berlin, Nr. 2 din 8 Ianuarie 1943, am expus rezultatele cercetărilor de laborator, cu privire la ligniții românești și transformarea acestora în combustibil lichid prin hidrogenarea la presiuni înalte.

Procedeul Bergius, a fost perfecționat prin contribuții numeroase și a fost introdus în industria germană de Soc. I.G.F., Imperial Chemical Industries Ltd în Anglia și a.m.d., încât astăzi găsim în multe țări instalații pentru lichefierea cărbunilor. Pentru cercetările noastre am întrebuințat ligniți de Petroșani și de Anina.

Proba de lignit de Petroșani fiind analizată, conținea: carbon 43,9%; hidrogen 6,1%; umiditate 3,3%; cenușă 13,1%; componente volatile 41,0%; cocs 55,7%; sulf 1,3% și puterea calorifică 4846 cal.

Lignitul fin pulverizat, a fost transformat într'o pastă, adăugându-i-se mici cantități de ulei mineral, sau reziduri de petrol și apoi s'a introdus într'un autoclav sub presiune înaltă de hidrogen. Autoclavul este construit pentru presiuni maxime de 700 atm. și temperaturi de 500°C. E pus în mișcare de un motor iar viteza de învârtire a fost fixată la 15—16 pe minut. Durata de încălzire a fost fixată la o oră. Cele mai bune rezultate s'au obținut la temperaturi de 440—460°C.

Presiunea, exercită o influență specifică asupra compoziției distilatelor obținute. La presiuni mai joase, se obțin hidrocarburi mai ușoare și se formează mai multe gaze. La presiuni mai ridicate, se obține o hidrogenare (lichefiere) mai completă și un randament mai mare în produse superioare, ce distilă peste 300°. Probele executate la 450° și 450 atm presiune, la care s'a întrebuințat câte 5 gr trioxid de molibden drept catalizator, au dovedit că lichefierea lignitului este completă. Rămâne ca rezid numai partea minerală. Petrolul sintetic obținut, avea densitatea 0,913 la 18°C. Prin distilare se obținea:

49—150° . . .	18% benzine
150—300° . . .	45% lampant
peste 300° . . .	33% uleiuri.

Fracțiunea 150—300° este bogată în fenoli, iar fracțiunea ce conține benzina 49—150°, conținea și 25% hidrocarburi aromatice, ceea ce denotă și calitate superioară. Prin ridicarea temperaturii, randamentul în produse ușoare se mărește.

La ligniții de Anina, încercările au fost continuate și s'a realizat lichefierea completă, chiar fără adaus de reziduri de petrol. În cazul acesta este nevoie de o presiune ceva mai mare (ridicată). Evident că randamentele pot fi deplasate în cazul unei hidrogenări continue în sensul dorit, prin variația presiunii, cantității de hidrogen, a temperaturii și a instalației. Aceste rezultate vor fi de asemeni publicate.

Concluzii. Soluții practice

1. Innobilarea ligniților la noi în țară — fiind o problemă de actualitate —, se impun soluții practice imediate. Din expunerea de mai sus, rezultă că o parte din întreprinderile care exploatează ligniți, au început să introducă unele metode de innobilare și în special metodele clasice: Fleissner, Siemeck și o modificare a acestora « Filliti », precum și metode mecanice locale.

Având în vedere numeroasele cercetări științifice de laborator sau semiindustriale, din care am amintit o parte, rezultă credem, că o perfecționare a metodelor clasice, ar trebui urmărită și pusă la punct și la întreprinderile noastre, iar apoi s'ar putea extinde și la întreprinderile care nu posedă încă instalații în acest scop.

Scoatem în relief în special, concluziile institutelor de cercetare a cărbunilor din Germania, Anglia și Uniunea Sovietelor și modificările ce s'ar impune prin întrebuințarea de ex. a metodei de tratare a ligniților cu vapori de apă-aer, prin care se efectuează și o de sulfurare completă.

Sau prin tratare concomitentă cu acizi minerali și reactivi speciali.

2. Introducerea metodei de innobilare prin hidrogenare. *

Metodele noi și cele mai perfecte — atât ca realizare a unui combustibil ideal, dar și a altor produse secundare foarte valoroase, prin care ligniții pot trece complet în combustibil lichid, sunt de sigur metodele de hidrogenare. S'ar putea obiecta că instalațiile sunt mai costisitoare și greu de procurat. Astăzi însă, când trebuințele războiului cer noi cantități de combustibil lichid, și când s'ar putea credem obține instalațiile necesare printr'un sistem de compensații cu Germania, această metodă o socotim indispensabilă, dacă ne gândim și la instalare concomitentă a uzinelor chimice de azot, care se bazează tot pe fixarea azotului din aer prin hidrogenare la presiuni și temperaturi ridicate.

S'ar putea cere din Germania dela I.G.F. și patentele respective întru cât instalațiile actuale nu mai cer răgaz pentru o punere la punct.

3. Pentru generalizarea metodelor de innobilare, la toate întreprinderile ce se ocupă cu exploatarea ligniților, în vederea unei raționalizări, se impune credem înființarea și la noi a unor « Institute de cercetarea cărbunilor din România » pe lângă Laboratoarele existente, care lucrează în această direcție și posedă o parte din personalul necesar.

4. Stabilirea legală a unei strânse colaborări între industrie și Politehnică. După cum în Italia, întreprinderile sunt obligate a avea un profesor de specialitate drept consilier tehnic, iar Institutele științifice sunt obligate a se acomoda și a face cercetări de știință aplicată necesare dezvoltării industriale, pentru industriile care susțin legal aceste institute, și care a dat cele mai bune rezultate, credem că și la noi ar fi necesară și obligatorie această colaborare, pe cale legală.

STUDII INRUDITE

1. C. Căndeș: Hydrierung rumänischer Braunkohle. Extrait des comptes rendus des Séances de l'Acad. des Sciences de Roumanie, Tome V, 1—2, 1941.
 2. C. Căndeș: Hydrierungsversuche an rumänischer Braunkohle. Öl und Kohle, 39. Januar, 1934, Heft, No. 2.
 3. C. Căndeș: Hydrogénation du petrole roumain. Congrès mondial du petrole, Paris, juin 1937.
 4. C. Căndeș: La décomposition thermique du gaz méthane de Sărmășel (Roumanie). Extrait des comptes rendus. Douzième Congrès de Chimie Industrielle, Paris, 1932.
 5. C. Căndeș: Die Umsetzung von Methan und Petrolkohlenwasserstoffen mit Wasserdampf. « Bull. Scient. de l'École Polyt. Timișoara », Band 5, Heft 2.
-

STUDII EXPERIMENTALE ASUPRA PĂMÂNTULUI CA MATERIAL DE CONSTRUCȚIE PENTRU ZIDĂRIE LA CONSTRUCȚII RURALE

de Ing.-Dr. ȘERBAN SOLACOLU

În literatura tehnică din acești ultimi ani de război, și mai ales în cea germană, se desprinde, din ce în ce mai mult preocuparea asupra materialelor *înlocuitoare*, care din lipsa de materii prime, a dificultăților de producție și fabricație sau a lipsei de mijloace de transport, să poată suplini materialele până acum curențe. Un aflux important de *cercetări sistematice și temeinic susținute*, fac ca fabricarea unora din aceste materiale înlocuitoare să fie treptat și continuu îmbunătățită, încât nu ar fi exclusă o egalare în calitate a unora din ele față de materialele până acum în uz. Și astfel, este de așteptat, să se nască unele materiale noi, care vor putea înlocui cu succes pe cele precedente, nu numai în perioada aceasta de război, dar vor putea rămâne ca realizări tehnice permanente.

În ceea ce privește *materialele de construcție*, desorganizarea producției, cât mai ales dificultățile de transport, iar pe de altă parte necesitățile din ce în ce mai mari datorite refacerii atâtor regiuni distruse, nasc noi preocupări, care vor rămâne la ordinea de zi un timp mai îndelungat. *Folosirea rațională și la maxim a materialelor de construcție naturale și locale*, ceea ce ar aduce o descongestionare atât la mijloacele de producție cât și la cele de transport ar fi o chestiune ce merită atenția noastră. Astfel R. Stegemann în lucrarea sa « Grosses Baustofflexicon » apărut în 1940, pentru apariția căreia unii din colaboratori au pregătit manuscrisele lor în primele 18 luni de război stând în cazemate, atrage atenția, că s'a crezut necesar, *să se dea atenție nu numai la materialele în deobște recunoscute ca uzuale, ca spre exemplu cele din fier, beton, cărămidă, etc., dar că merită toată atenția și materialele din care se făceau în trecut vechile case germane, procedee și materiale care dacă dela un timp păreau scoase din uz, totuși împrejurările nu numai de război, dar și cele de după război ar putea reactualiza aceste procedee și materiale.*

¹⁾ Comunicare ținută la Asociația Română de poduri, șarpante și încercarea materialelor, Grupul Român de încercări de materiale, în ședința ținută la 16 Aprilie 1943, în sala de conferințe a Societății Politecnice din România.

În ce măsură astfel de probleme ar putea fi ridicate și la noi, dacă pentru construcțiile rurale la noi, se va folosi cărămidă fabricată la orașe și transportată la sate, ceea ce are inconvenientul că dublează uneori costul, sau dacă se va folosi cărămida de țară fabricată pe loc în cuptoare de câmp, cu rezultatele calitative ce se văd azi și care sunt în genere atât de slabe, sau dacă unele materiale naturale locale, piatra, pământul etc., ar putea soluționa în unele cazuri problema materialului de zidărie, este o chestiune de ansamblu, asupra căreia nu este cazul a ne pronunța pentru moment.

* * *

Zidăria din pământ reprezintă un vechi procedeu pentru executarea de case la țară, procedeu care în trecut era destul de răspândit, mai ales în țările de câmpie, cum este și țara noastră sau cele învecinate nouă, țări lipsite de materiale naturale ca piatra, și unde pământul și lemnul au fost și sunt aproape singurele materiale la îndemâna oricui.

Scieri tehnice mai vechi, ca spre exemplu o scriere în limba română tipărită în Transilvania, probabil pe la începutul secolului trecut de un autor necunoscut și din care nu ne-au parvenit decât câteva file, trata: «Despre gătirea zidurilor celor de pământ; despre cel prea vechiu modru a zidirii de pământ și unealtele care se țin de acest fel de zidire, despre pizele ceale nouă sau despre gătirea cărămizilor de pământ». De asemenea multe din tratatele de construcții «clasice», cum sunt cele franceze ce apăreau pe la sfârșitul secolului trecut, cuprindeau și câte un sumar capitol despre folosirea pământului la executarea zidurilor la casele de locuit.

Construcțiuni mai vechi sau mai noi, executate din ziduri robuste de pământ de 40—50 cm grosime, case țărănești sau conace boierești, se găsesc pretutindeni și au rămas destule și la noi în țară, fiind o mărturie de soliditatea și trăinicia lor. Aceste construcții cu zidării masive de pământ, contrastează cu nenumăratele căsuțe «degenerate», din garduri de nuiele sau șipci de lemn, spoite cu pământ, mai lesnicios de executat, dar fără valoare, zidăriile fiind în genere insuficiente și ca stabilitate și ca izolare de căldură.

Deși ne este greu să facem o dare de seamă completă asupra *studiilor mai noi asupra pământurilor din punct de vedere tehnologic*, și aceasta din lipsa în țară a unui centru de documentare în domeniul tehnic al construcțiilor, totuși nu ne este îngăduit să nu menționăm măcar, că azi ne stau la dispoziție un impresionant număr de studii foarte valoroase, care pun proprietățile fizice și mecanice ale pământurilor în adevărata lor lumină științifică. Cercetătorii moderni au studiat pământul din diferite puncte de vedere și putem grupa aceste studii în 3 mari categorii:

— *Cercetări asupra pământului ca material pentru fabricația produselor ceramice.*

Din această serie de lucrări vom cita câteva, în legătură cu problemele de plasticitate a pastelor de pământ, care au multă contingență cu problemele ce ne preocupă pe noi în studiul de față:

Atterberg ¹⁾, Le Chatelier ²⁾, Erenberg ³⁾, Pfefferkorn ⁴⁾, Spurrier ⁵⁾, Niehr-Kratzert-Immke ⁶⁾ și alții, au căutat să pună la punct teoria morfologică și teoria coloidă a plasticității pământului în pastă. Bleininger și Clark ⁷⁾, Rieke și Johne ⁸⁾, ne dau interesante precizii asupra viscozității pastelor. Simonis ⁹⁾, Neubert ¹⁰⁾, Lottermoser ¹¹⁾, pun la punct o serie de probleme în legătură cu adaosele de săruri electrolitice ce măresc sau coboară viscozitatea pastelor. Și tot așa la Acheson ¹²⁾, Spangenberg ¹³⁾, Keppeler ¹⁴⁾, Oakloy ¹⁵⁾, Salmang și Becker ¹⁶⁾, Frechette-Phillips ¹⁷⁾ și alții, se găsesc importante studii asupra influenței sărurilor anorganice și a unora din substanțele organice ce influențează în bine sau în rău plasticitatea și capacitatea de liant a pământului în pastă.

— *Cercetări asupra pământului ca sol de fundație.*

Cunoașterea proprietăților fizice și mecanice a pământurilor ca soiuri de fundație a luat o deosebit de mare amploare în ultimul timp. Din numeroasele lucrări nu vom putea cita decât câteva: Terzaghi-Frölich ¹⁸⁾, Kögler-Scheidig ¹⁹⁾, Loos ²⁰⁾, cu ecoul avut la noi în țară la studiile publicate de Scheidig ²¹⁾, Cantuniari și Tomescu ²²⁾. Aceste studii aduc unele lumini și asupra problemelor în legătură cu folosirea pământului ca material de construcție la ziduri.

— *Cercetări asupra pământului ca material pentru construcția drumurilor de pământ.*

Cunoașterea proprietăților generale a pământurilor, în vederea folosirii raționale a materialelor de acest gen la drumuri, a ridicat nenumărate probleme speciale. Astfel s'au studiat și chiar aplicat în mare stabilizări, ameliorări, înobilări la pământurile naturale. Iată numai câteva referințe din această categorie de lucrări: Hogentogler ²³⁾, Ariano ²⁴⁾ și mulți alții.

¹⁾ Atterberg: Z. Angw. Chemie, 1911.

²⁾ Le Chatellier: Kieselsäure u. Silicate, 1920.

³⁾ Ehrenberg: Die Bodenkolloide.

⁴⁾ Pfefferkorn: Sprechsaal, 1925.

⁵⁾ Spurrier: J. Americ. Ceram. Soc., 1926.

⁶⁾ Miehr. Kratzert, Immke: Tonindustrie Ztg., 1927.

⁷⁾ Bleininger, Clark: Trans. Americ. Soc., 1910, 1912.

⁸⁾ Rieke Johne: Berichte Deutsche Keramische Gesellschaft, 1929.

⁹⁾ Simonie: Sprechsaal, 1905.

¹⁰⁾ Neubert: Diss. Dresden, 1913.

¹¹⁾ Lottermoser: Z. anorg. Chemie, 1931.

¹²⁾ Acheson: Trans. Americ. Ceram. Soc., 1904.

¹³⁾ Spangenberg: Diss. Darmstadt, 1910.

¹⁴⁾ Keppeler: Berichte Deutsch. Keramische Ges. 1929.

¹⁵⁾ Oakley: Nature Lond., 1929.

¹⁶⁾ Salmang-Becker: Sprechsaal, 1926.

¹⁷⁾ Frechette-Phillips: Journ. Americ. Ceram. Soc., 1929.

¹⁸⁾ Terzaghi, Frölich: Theorie der Satzung von Tonschichten, 1936.

¹⁹⁾ Kogler, Scheidig: Baugrund und Bauwerk, 1939.

²⁰⁾ Loos: Praktische Anwendung der Baugrunduntersuchungen.

²¹⁾ Scheidig: Bautechnik, 1940.

²²⁾ Cantuniari, Tomescu: Buletin Inst. Constr. Betoane Drumuri, 1938, 1939, 1940,

²³⁾ Hogentogler: Engineering Properties of Soils 1937; Le strade 1939, public Roads, 1936.

²⁴⁾ Ariano: Recherche e studi 1940 le strade 1942.

Studii care să privească însă problema pământului în legătură directă cu folosirea sa ca *material pentru ziduri*, nu am găsit, în documentarea ce ne-a stat la dispoziție, decât la cunoscutul cercetător rus *Budnikoff*¹⁾.

Problemele ce se ridică în legătură cu folosirea pământului ca material pentru executarea de ziduri au unele părți comune cu cele în precedent semnalate, totuși sunt multe chestiuni specifice, ce trebuiesc anume studiate. La soluționarea acestor probleme ar trebui să se meargă însă pe același drum și anume: *cercetări experimentale sistematice, care să conducă la găsirea soluțiilor celor mai favorabile pentru folosirea cât mai rațională a pământului*, în vederea atingerii rezultatelor optime.

Obiectul zidăriei de pământ pare la început destul de vast, având în vedere diversitatea factorilor naturali ce pot interveni. De aceea, în acest studiu, ne vom menține numai la *liniile generale*, mulțumindu-ne pentru moment, a arăta datele problemei; vom căuta să arătăm, *dacă problemele ridicate pot să-și găsească soluții, pe ce drum sunt de căutat aceste soluții, precum și rezultatele ce ar fi de așteptat la o folosire rațională a acestui material*. În studiul de față ne mai propunem să prezentăm o serie de date și verificări experimentale și comparative din care să reiasă, *în lumina cifrelor, valoarea unei zidării de pământ în raport cu zidăria uzuală de cărămidă*. De sigur că o punere la punct a întregului domeniu ar comporta multe și migăloase studii de detaliu, pentru conducerea cărora, mijloacele noastre ne par însă insuficiente.

A) CONSIDERAȚIUNI GENERALE

Un material de construcție pentru zidărie trebuie să fie studiat din mai multe puncte de vedere și anume, să i se urmărească proprietățile fizice și mecanice, pentru a se vedea dacă putem aștepta dela acel material însușiri, care să satisfacă, pe cât posibil, un minimum din dezideratele tehnicii construcțiilor.

În cazul zidurilor de pământ, proprietățile generale mai importante, care trebuiesc în primul rând urmărite sunt:

1. *Constanța de volum*. Prelucrarea pământului făcându-se în pastă umedă, aceasta la uscare manifestă cunoscuta tendință de *contractie*. Contractia liniară poate fi mai mare, atingând până la 15 %, sau poate fi mai mică, putând să fie redusă chiar la zero, prin încorporarea în pastă a anumitor adaose *degresante* ca nisip, paie, var, ciment sau încorporarea, în apa de amestec, a anumitor substanțe chimice ce au rolul de reducere a contracțiunii.

Sub aspectul constanței de volum, problema trebuie urmărită din 2 puncte de vedere și anume:

— zidul de pământ monolit (fără rosturi), în care caz *contractia la uscare trebuie să fie zero*, căci altfel zidul crapă;

— zidul cu rosturi executat din cărămizi de pământ uscate și nearse și așezate în zid cu rosturi de mortar de var; în acest caz *o contracție*

¹⁾ *Budnikoff*: Tonindustrie Ztg., 1928.

a pastei mică, circa 3%, nu aduce niciun inconvenient, întru cât la confecționarea blocurilor de cărămidă, acestea având dimensiuni relativ mici, o slabă contracție nu conduce la fisurarea acestora.

2. *Rezistențe mecanice.* Pentru materialul de zidărie interesează aproape numai rezistențele la compresiune. Aceste rezistențe trebuiesc să fie superioare unei anumite limite minime, sub care stabilitatea peretelui, sub greutatea sarcinilor ce suportă și în raport cu mărirea construcției, nu mai este asigurată. Din acest punct de vedere ne interesează *capacitatea de liant* a pământului care la un moment dat ne stă la dispoziție, cunoscut fiind că diversitatea pământurilor în natură, este atât de mare, încât putem întâlni pământuri ce sunt lianți excelenți sau altele, ce nu au decât o slabă capacitate de liare. Tot sub acest punct de vedere ne interesează *influența adaosurilor degresante*, făcute cu scopul de a reduce contracția: nisip, paie, var, chimicale, și care în genere au acțiune de scoborirea rezistențelor mecanice. Pe de altă parte, trebuiesc studiate o serie de substanțe chimice, care adăogate în proporție foarte redusă în apa de amestec la pasta de pământ, *au proprietatea de a ridica rezistențele mecanice* ale acestuia; astfel de adaose le vom denumi *adaose ameliorante*.

3. *Absorbția apei, higroscopicitatea, înmuierea.* Este cunoscut marele inconvenient al pământurilor nearse, de a se înmuia cu apa. Sunt însă anumite adaosuri, care încorporate în pământ, fac ca acesta să nu se mai înmoaie cu apa. O ameliorare a pământurilor din acest punct de vedere trebuie de asemenea studiat. Adaosele care *fac ca pământul să nu se mai înmoaie cu apa*, le vom numi *adaose stabilizante*.

4. *Proprietăți diverse* și anume: *izolația de căldură* a pereților de pământ, *adeziunea mortarului* de var la rosturi și tencueli pe pereții de pământ, *adeziunea pământului la armături de lemn și fier*, *adeziunea gheremelelor*, etc., formează de asemenea o serie de caracteristici ce trebuiesc de asemenea cunoscute.

B) STUDIUL PĂMÂNTURILOR CA LIANȚI

Pământurile sunt roce sedimentare de eroziune. Formațiunea lor geologică este foarte diversă, ceea ce explică diversitatea de alcătuire a pământurilor și implicit proprietățile acestora. Din punct de vedere al «capacității de liare» a unui pământ putem privi chestiunea sub următorul aspect:

Vom considera ca un amestec de particule mai fine sau mai grosolane, provenind din diferitele roce desagregate și transportate de torenți și ape. Unele din aceste particule constituente, și anume *argila* are capacitate de liare, adică, amestecată cu apa dă o *pastă plastică*, care prin uscare, se întărește ca un corp ce posedă rezistențe mecanice; altă parte din particulele componente ale pământului sunt fărâmituri de roce diverse numite *nisipuri* dacă sunt mai grosolane, sau *limonuri*, dacă sunt mai fine, și care nu au capacitate de liare, nu au plasticitate, nu se întăresc, într'un cuvânt sunt *inerte*.

Așa dar un pământ oarecare este alcătuit din părți inerte: nisip și limon și părți cu proprietate de liare argila, componente ce se pot deter-

mina prin metodele de analiză mecanică ¹⁾. O astfel de analiză ne-ar putea arăta:

Proporția de argilă	%	fracțiunea de finețe	< 0,01 mm
»	» limon	%	» » » 0,01—0,05 mm
»	» nisip	%	» » » 0,05—0,2 mm.

Plecând dela aceste considerațiuni, la *Commission de normalisation de la Société Suisse des Ingénieurs et Architectes* a propus o clasificare a pământurilor, redată în diagrama fig. 1. S'a ales reprezentarea bari-

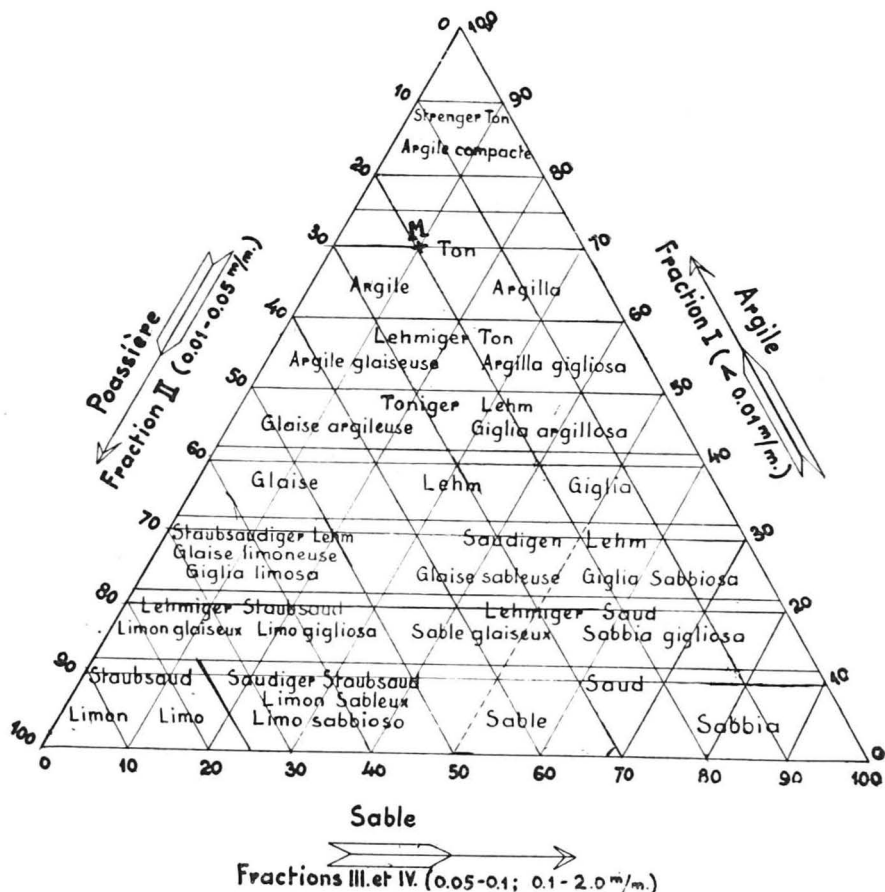


Fig. 1. — Clasificarea pământurilor după propunerea Comisiunii de normalizări a Asociației elvețiene a Inginerilor și Arhitecților.

centrică a celor 3 componenți: argilă + limon + nisip. Fiecare punct de pe diagramă reprezintă un anumit amestec dintre cei 3 componenți.

¹⁾ H. Gesener: L'analyse mécanique, Paris, 1936.

Așa spre exemplu amestecul:

$$M = 70\% \text{ argilă} + 20\% \text{ limon} + 10\% \text{ nisip} = 100\%$$

este reprezentat pe diagramă în punctul *M*.

Diagrama a fost împărțită într'o serie de zone grupând: *argilele compacte, argilele ordinare, argile lutoase, luturi argiloase, luturi limonioase, luturi nisipoase, limonuri lutoase, nisipuri lutoase, limonuri, limonuri nisipoase, nisipuri.*

În felul acesta s'au grupat, după datele analizelor, toate pământurile posibile existente în natură. Întrebarea ce ne-am pus-o, a fost să studiem, cum variază proprietățile fizice și mecanice și în special contractia la uscare și capacitatea de liare, la toate aceste pământuri.

Pentru studiul nostru ne-am propus să ne pregătim, în mod sintetic, un număr cât mai divers de pământuri, pe care ulterior să le studiem. Au fost pregătite următoarele materiale:

CONTRACTIA LA USCARE

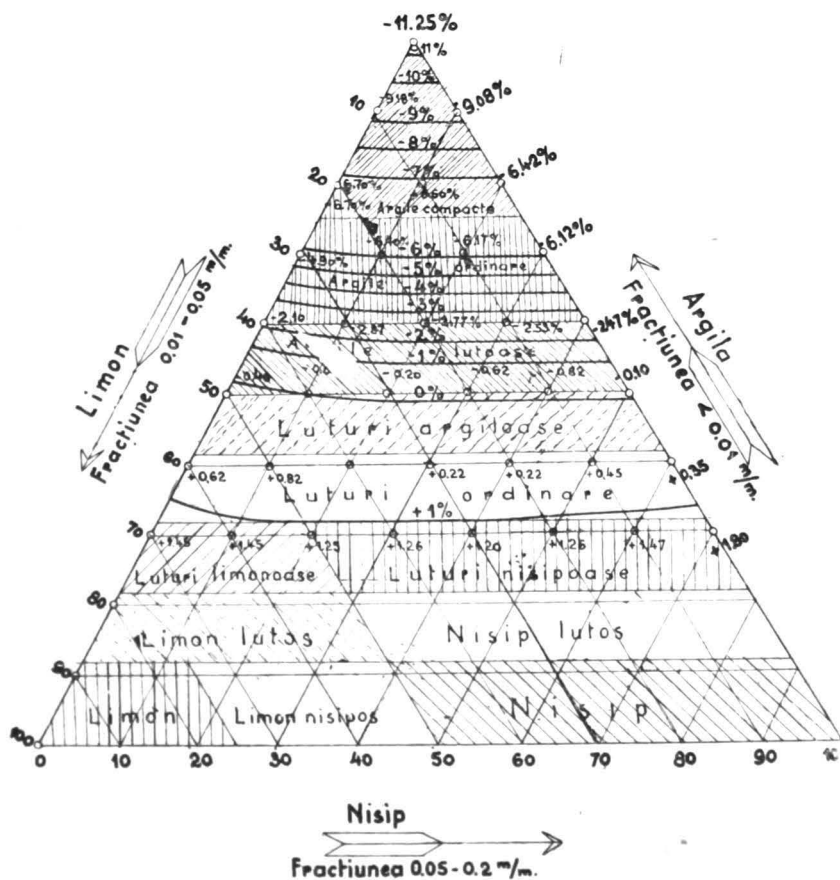


Fig. 2. — Contractia la uscare a pământurilor.

Argila, reprezentând fracțiunea de finețe $< 0,01$ mm a fost extrasă dintr'un pământ, provenind dela cariera unei fabrici de cărămidă din București, extragerea s'a făcut înmuind pământul cu apă și trecându-l prin sita D.I.N. de 10.000 ochiuri/cm²; fracțiunea ce trece prin această sită a fost colectată și reprezintă argila. Nu am dispus de alte mijloace mai perfecte pentru o fracționare mai fină.

Limonul reprezintă fracțiunea de finețe 0,01—0,05 mm. A fost extras dintr'un nisip de cuarț (nisip normal), măcinat la o moară de laborator, înmuiat cu apă și trecut prin sita D.I.N. de 10.000 ochiuri/cm². Fracțiunea ce a trecut prin această sită a fost colectată, și reprezintă o pudră foarte fină, și care nu are proprietăți plastice.

Nisipul a fost aleasă fracțiunea 0,05—0,2 mm dintr'un nisip de cuarț.

Prin cântărire s'au făcut un număr de 35 amestecuri diferite, arătate în tabelul 1, și marcate printr'un cerc pe diagrama fig. 2. Amestecarea s'a făcut introducând amestecul de pulberi uscate într'o moară de porțelan cu bile de laborator și amestecând timp de 30 minute. Din fiecare amestec s'au confecționat, din pasta plastică, cuburi de $4 \times 4 \times 4$ cm; îndesarea pastei în cofrag s'a făcut cu mâna, punând toată grija, ca prin îndesare, să se poată degaja incluziunile de aer și cubul să iasă cât mai compact. Uscarea s'a făcut la aer, timp de cca 10 zile, și apoi la etuvă la 105°C timp de 24 ore. La cuburi s'au determinat:

— Contractia lineară la uscare, prin măsurarea laturei cu un vernier (media la 3 cuburi).

— Greutatea volumetrică (media la 3 cuburi).

— Rezistența de rupere la compresiune, la o presă de precizie de 3 tone (media la 3 cuburi).

Rezultatele sunt arătate în tabelul 1 și reprezentate grafic pe diagonalele fig. 2 și fig. 3. Pe aceste grafice s'au trasat, prin interpolări, curbele de egală contracție și egală rezistență.

Tabloul Nr. I

Rezultate experimentale asupra proprietăților de liare a pământurilor

Nr.	Denumirea	Alcătuirea			Factor apă argilă	Greutatea volumetrică Greutatea Vol. aparent	Contractia lineară %	Rezistența la com- presiune kg/cm ²
		Argilă % < 0,01	Limon % 0,01 — 0,05	Nisip % 0,05 — 0,2				
1	Argile compacte	100	—	—	0,35	1,89	— 11,25	132
2		90	10	—	0,35	2,02	— 9,18	127
3		90	—	10	0,35	2,07	— 9,08	126
4		80	20	—	0,35	1,98	— 6,70	118
5		80	10	10	0,35	2,00	— 6,61	—
6		80	—	20	0,35	1,98	— 6,42	112

N ^o	Denumirea	Alcătuirea			Factor apă argilă	Greutatea volumetric Greutatea Vol. aparent	Contrația lineară %	Rezistența la com- presiune kg/cm ²
		Argilă % < 0,01	Limon % 00,1 — 00,5	Nisip % 20,5 — 0,2				
7	Argile ordinare . .	70	30	—	0,35	1,98	— 4,90	100
8		70	20	10	0,35	1,87	— 6,40	107
9		70	10	20	0,35	2,00	— 6,17	109
10		70	—	30	0,35	1,98	— 6,12	95
11		60	40	—	0,35	1,78	— 2,10	73
12		60	30	10	0,35	1,78	— 2,87	79
13		60	20	20	0,35	1,86	— 2,77	81
14		60	10	30	0,35	1,93	— 2,53	84
15		60	—	40	0,35	1,86	— 2,47	80
16	Luturi argiloase . .	50	50	—	0,35	1,73	— 0,40	58
17		50	40	10	0,35	1,76	— 0,05	69
18		50	30	20	0,35	1,82	— 0,20	68
19		50	20	30	0,35	1,79	— 0,62	—
20		50	10	40	0,30	1,89	— 0,82	63
21		50	—	50	0,30	1,82	— 0,10	60
22	Luturi ordinare . .	40	60	—	0,30	1,74	+ 0,62	35
23		40	50	10	0,30	1,75	+ 0,82	40
24		40	40	20	0,30	1,81	—	42
25		40	30	30	0,30	1,82	+ 0,22	46
26		40	20	40	0,30	1,84	+ 0,22	—
27		40	10	50	0,30	2,04	+ 0,45	39
28		40	—	60	0,30	1,83	+ 0,35	33
29	Luturi	30	70	—	0,30	1,68	+ 1,45	23
30	limonoase . .	30	60	10	0,30	1,73	+ 1,45	23
31		30	50	20	0,30	1,80	+ 1,25	30
32	Luturi nisipoase . .	30	40	30	0,30	1,74	+ 1,26	36
33		30	30	40	0,30	1,81	+ 1,20	33
34		30	20	50	0,30	1,81	+ 1,26	33
35		30	10	60	0,30	1,80	+ 1,47	29
36		30	—	70	0,30	1,83	+ 1,80	27

Din privirea datelor experimentale, s'ar putea desprinde câteva concluziuni:

1. *Clasificarea pământurilor, după propunerea făcută de Société Suisse des Ingénieurs et Architectes, pare să fie judicioasă*, întru cât proprietățile generale: contracția la uscare, rezistențele la compresiune, trasate pe grafice (fig. 2 și 3) prin curbe de egală contracție și curbe de egală rezistență, aleargă aproape paralel cu liniile despărțitoare a diferitelor câmpuri ce delimitează diferitele feluri de argile și pământuri.

2. *Contrația la uscare* (graficul fig. 2) apare foarte exagerată la *argilele compacte*: contracția lineară a variat în cazul nostru între 7%—12%; din aceste pământuri nu se vor putea face nici cărămizi și nici pereți

monoliți, din cauza crăpării în timpul uscării. Con tracția la uscare este mai redusă la *argilele ordinare*, fiind cuprinsă între 3%—6%; acestea sunt în genere *pământurile uzuale de cărămidă*, știut fiind, că la o contracție de 3—4%, blocul de dimensiuni mici a unei cărămizi nu crapă, dacă este lent uscată; la zidurile de pământ monolit, contracția aceasta este încă prea mare și pereții vor crăpa. *Argilele lutoase* au contracție și mai redusă între 1%—3%, iar *laturile și luturile argiloase au contracția zero*; aceste pământuri sunt singurele ce au constanță de volum; din aceste luturi fac parte *pământurile de olărie*, cunoscute că nu crapă la uscare. Dacă undeva se dispune de astfel de luturi naturale, se pot face pereți de pământ, care de sigur nu vor crăpa la uscare.

3. *Rezistențele mecanice* după uscare (compresiunea graficul fig. 3) sunt mari la *argila compactă* 110—130 kg/cm². Sunt mai mici la *argila ordinară* 90—110 kg/cm², scad și mai mult la *argilele lutoase* 60—80

REZISTENȚE RUPERE LA COMPRESIUNE

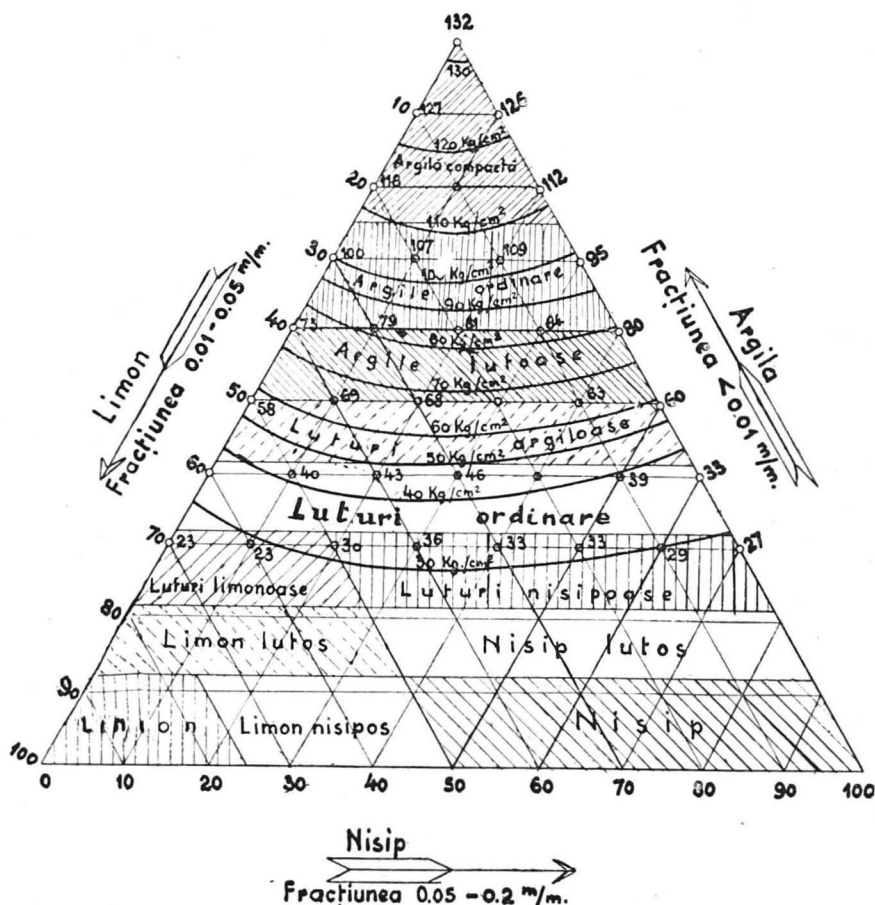


Fig. 3 — Rezistențe de rupere la compresie la pământurile uscate.

kg/cm² și sunt și mai scăzute 50—60 kg/cm² la *luturile argiloase* la care contracția este zero, iar la luturi nisipoase, ajung de abia la 30 kg/cm². Este de remarcat *antagonismul între constanța de volum și rezistențele mecanice*, anume: cu cât ne apropiem de zona pământurilor cu constanță de volum, cu atât rezistențele sunt mai mici. *La luturile cu contracția zero, se poate încă conta pe rezistențe de rupere la compresiune de 50—60 kg/cm².*

4. Din *analiza unui pământ*, care să ne indice compoziția procentuală de argilă, limon și nisip a acestuia, putem plasa pe diagramă poziția aceluia pământ și prin interpolare, să ne dăm *apriori* seama de contracția și rezistențele după uscare a materialului. Tot cu ajutorul diagramelor, se vor putea deduce, prin calcul, care este proporția de nisip ce trebuie adăogată aceluia pământ, pentru a-l aduce să aibe contracția convenabilă.

5. *Capacitatea de liant a unui pământ* este funcție de compoziția procentuală de argilă, limon și nisip și cum aceasta variază mult dela un pământ la altul, nu vom putea niciodată privi pământul ca un liant unitar, așa cum suntem obișnuiți să privim ceilalți lianți uzuali. Stabilirea dozajelor de pământ, nisip, pietriș, adaose ameliorante, adaose stabilizante etc., trebuie să se facă dela caz la caz și numai pe baza datelor analitice ale pământului.

C STUDIUL ADAOSELOR DE PĂMÂNT ÎN VEDEREA REDUCERII CONTRACȚIEI LA USCARE

Contracția la uscare a unui pământ o vom privi sub 2 aspecte:

— la *peretii de pământ monoliți*, contracția la uscare a materialului trebuie să fie zero;

— la peretii de pământ din *cărămizi nearse cu rosturi*, contracția materialului poate fi 2—3%.

Practic ne vom găsi în prezența unui pământ oarecare, care față de compoziția ce are, poate avea:

— contracție nulă și în acest caz va putea fi folosit ca atare fără alte adaosuri;

— contracție ce poate varia între 0—15%, și în acest caz, va trebui să *încorporăm pământului anumite adaosuri degresante*, în vederea reducerii contracției. Dozajul de adaos «degresant» este variabil, și se va putea face *în raport cu contracția inițială a pământului*; precum și în raport cu reducerea ce intenționăm să realizăm și anume, dacă urmărim un regim de contracție zero (pereti monoliți) sau un regim de contracție redus (contracție 2—3% la cărămizi de pământ nearse).

Adaosule «degresante» ce pot fi folosite în scopul reducerii contracției sunt:

— Nisip și pietriș.

— Paie.

— Var, ciment.

— Substanțe chimice.

Pentru încercările noastre experimentale s'a luat un pământ argilos din regiunea București:

Nisip mare	(rest pe sita 900 ochiuri/cm ²)		3,05%
» mijlociu	(» » » 6.400 » »)		8,80 »
» fin	(» » » 10.000 » »)		5,80 »
Argilă și limon	(trece prin sita 10.000 ochiuri/cm ²)		82,35
			100.00

Acestui pământ i-au fost încorporate, rând pe rând, adaose crescânde de nisip, paie tocate, var, ciment, săruri electrolitice, pentru a vedea, în ce măsură aceste adaose reduc contractia la uscare, și concomitent în ce măsură aceste adaose influențează asupra rezistențelor pământului.

Experimental s'au confecționat cuburi $7 \times 7 \times 7$ cm și prisme $4 \times 4 \times 16$ cm din pastă plastică. Pământul pastă a fost bătut; baterea s'a făcut cu ajutorul ciocanului pentru confecționarea cuburilor la încercările cimentului. Uscarea s'a făcut lent, în primele 10 zile, apoi cuburile și prismele au fost ținute 24 ore în etuvă, pentru completa uscare. Contractiile s'au determinat prin măsurarea laturilor cu un vernier. Rupurile s'au făcut la compresiune și încovoiere; s'a luat media din 3 ruperi. Rezultatele sunt prezentate în tabelul 2 și graficul fig. 4 și fig. 5.

Tabloul Nr. 2

Rezultate experimentale asupra amestecurilor de pământ cu nisip, paie, var, ciment, tras, emulsie

Nr.	Denumirea	Alcătuirea			Factor apă argilă	Greu- tatea volu- metrică greut. vol.	Contractia lineară %	Rezistența kg/cm ²	
		pământ	nisip	—				Com- presiune kg/cm ²	Inco- voiere kg/cm ²
37	Pământ- Nisip . .	100	—	—	0,30	1,93	— 7,48	75	20,5
38		95	5	—	0,30	2,15	— 6,30	70	—
39		90	10	—	0,30	1,92	— 6,14	62	25,0
40		85	15	—	0,30	2,00	— 5,71	60	—
41		80	20	—	0,30	1,92	— 4,43	—	—
42		75	25	—	0,30	1,98	— 3,71	62	—
43		70	30	—	0,30	2,02	— 3,29	57	22,5
44		65	35	—	0,30	2,00	— 2,57	55	—
45		60	40	—	0,30	2,05	— 2,14	47	15,1
46		55	45	—	0,30	1,95	— 1,71	41	—
47		50	50	—	0,30	2,08	— 0,71	40	11,2
48		45	55	—	0,30	2,12	0,00	39	—
49		40	60	—	0,30	2,08	+ 0,09	38	6,2
50		30	70	—	0,30	2,10	+ 0,14	33	6,0

Nr.	Denumirea	Alcătuirea			Factor apă argilă	Greu- tatea volu- metrică greut. vol.	Contrația lineară %	Rezistența kg/cm ²	
		pământ	nisip	pae				Com- presiune kg/cm ²	Inco- voiere kg/cm ²
51	Pământ- nisip-pae	100	—	0,5	0,30	1,82	— 5,43	31	15,5
52		100	—	2,5	0,30	1,54	— 3,28	28	14,3
53		100	—	4,0	0,30	1,35	— 2,71	46	12,0
54		90	10	0,5	0,30	1,65	— 2,48	28	10,5
55		90	10	2,5	0,30	1,54	— 1,14	29	8,2
56		90	10	4,0	0,30	1,44	—	43	11,6
57		80	20	0,5	0,30	1,80	— 2,14	27	10,0
58		80	20	2,5	0,30	1,46	— 0,30	25	8,5
59		80	20	4,0	0,30	1,33	+ 0,10	30	11,2
60		70	30	0,5	0,30	1,86	— 1,14	21	8,0
61		70	30	2,5	0,30	1,57	— 0,42	19	8,6
62		70	30	4,0	0,30	1,40	0,00	22	8,6
63		60	40	0,5	0,30	1,84	— 0,85	16	7,7
64		60	40	2,5	0,30	1,50	+ 0,20	17	6,9
65		60	40	4,0	0,30	1,38	+ 0,40	34	8,5
66		50	50	0,5	0,30	1,86	+ 0,00	16	7,8
67		50	50	2,5	0,30	1,60	+ 0,14	14	6,0
68		50	50	4,0	0,30	1,34	+ 0,40	22	5,0
69	Pământ- ciment	pământ	ciment	—	—	—	—	—	—
70		97,5	2,5	—	0,33	1,57	— 3,14	30	4,8
71		95,0	5,0	—	0,32	1,54	— 2,71	32	3,8
72		90	10	—	0,35	1,42	— 0,1	35	3,4
73		85	15	—	0,38	1,43	— 0,1	45	4,0
74	Pământ- var	pământ	var	—	—	—	—	—	—
75		97,5	2,5	—	0,40	1,42	— 5,86	25	5,3
76		95,0	5,0	—	0,40	1,45	— 2,71	20	3,2
77		90	10	—	0,40	1,40	— 3,00	25	5,4
78		85	15	—	0,38	1,25	— 2,57	22	3,9
79	Pământ- trass-var	pământ	var	trass	—	—	—	—	—
80		97,5	1,13	1,37	0,35	1,38	— 3,71	38	6,6
81		95	2,3	2,7	0,35	1,38	— 4,00	38	6,6
82		90	4,6	5,4	0,35	1,43	— 4,00	26	4,1
83		85	6,9	8,1	0,35	1,50	— 4,84	18	3,4
84	Pământ- emulsie	pământ	emulsie	—	—	—	—	—	—
85		95	5	—	0,33	1,75	— 3,57	30	11,0
86		90	10	—	0,30	1,72	— 2,00	19	3,0
87		85	15	—	0,25	1,74	0,00	5	2,0

Din examinarea datelor experimentale, vom încerca să tragem câteva concluzii:

1. *Nisipul* adăogat la pământul experimentat a redus contracția. Pentru pământul nostru, care în stare naturală avea o contracție de 7,5%, un adaos de nisip în proporție de 25—30%, a avut ca efect reducerea contracției la cca 3%, iar un adaos de nisip de 55—60% a redus contracția la zero. Adaosul de nisip are ca consecință și scăderea rezi-

stențelor și anume dela 70 kg/cm^2 la pământul natural, *rezistențele au fost reduse la 40 kg/cm^2 la pământul cu 60% nisip, la care contracția a fost zero.*

2. *Paiele tocate*, adăogate la pământ au avut ca efect reducerea simțitoare a contracției. Astfel *4% paie și 20% nisip reduce contracția la zero; concomitent rezistențele la compresiune s'au redus dela 70 kg/cm^2 la 30 kg/cm^2 .*

3. *Cimentul în proporție de 15%, adăogat la pământul experimentat, a redus contracția la zero; rezistențele au fost însă mai puțin diminuate decât la nisip și paie și anume: rezistențele de rupere la compresiune au fost $45\text{--}60 \text{ kg/cm}^2$.*

4. *Varul* adăogat în proporții până la 20%, reduce contracția până la cca 3%; la experimentările noastre nu s'a putut realiza reducerea completă a contracției prin adaos de var. Rezistențele mecanice de rupere la compresiune sunt și mai simțitor diminuate. Nu au atins decât $25\text{--}30 \text{ kg/cm}^2$.

5. *Trass-varul* nu are un efect mai favorabil decât varul simplu.

6. *Emulsia* adăogată la pământ are proprietatea de a reduce și chiar de a anula contracția pământului la uscare. Asupra valorii rezistențelor mecanice, trebuie făcută rezerva, întru cât s'a lucrat cu o emulsie moale, de ulei, nedispunând de o emulsie de bitum dur, ceea ce probabil ar fi dat rezistențe mai mari.

7. Privind *comparativ eficacitatea adaoselor* studiate în vederea reducerii contracției, rezultă că *nisipul* singur sau *nisipul și paiele tocate* conduc la rezultate satisfăcătoare, în ceea ce privește reducerea contracției și chiar anularea acesteia.

În ceea ce privește adaosul de *ciment, var și emulsie*, avem de făcut observațiunea că au ca efect reducerea și chiar anularea contracției la uscare a pământului; aceste materiale prezintă mai mare interes, întru cât conduc și la *rezistențe mecanice mai bune, față de adaosurile de nisip și paie*, iar pe de altă parte, după cum se va arăta ulterior, stabilizează pământul făcându-l să nu se mai înmoaie și să nu se mai spele cu apa.

D) STUDIUL ADAOSELOR LA PĂMÂNT ÎN VEDEREA AMELIORĂRII REZISTENȚELOR MECANICE

Incorporarea în pământ a materialelor degresante, ce reduc sau anulează contracția aduce o scădere a rezistențelor mecanice a pământului. De aceea este important a cunoaște substanțele, care solubilizate în cantitate mică, în apa cu care se frământă pasta de pământ, să amelioreze rezistențele mecanice a acestora.

S'a experimentat cu același pământ brut, de care s'a vorbit în paragraful precedent, făcându-se din pastă plastică cuburi $7 \times 7 \times 7 \text{ cm}$, și prisme $4 \times 4 \times 16 \text{ cm}$. Cuburile au fost bătute cu ciocanul pentru confecționat probele de ciment. În apa de amestec, s'a adăogat proporții variate de 12 substanțe chimice și anume:

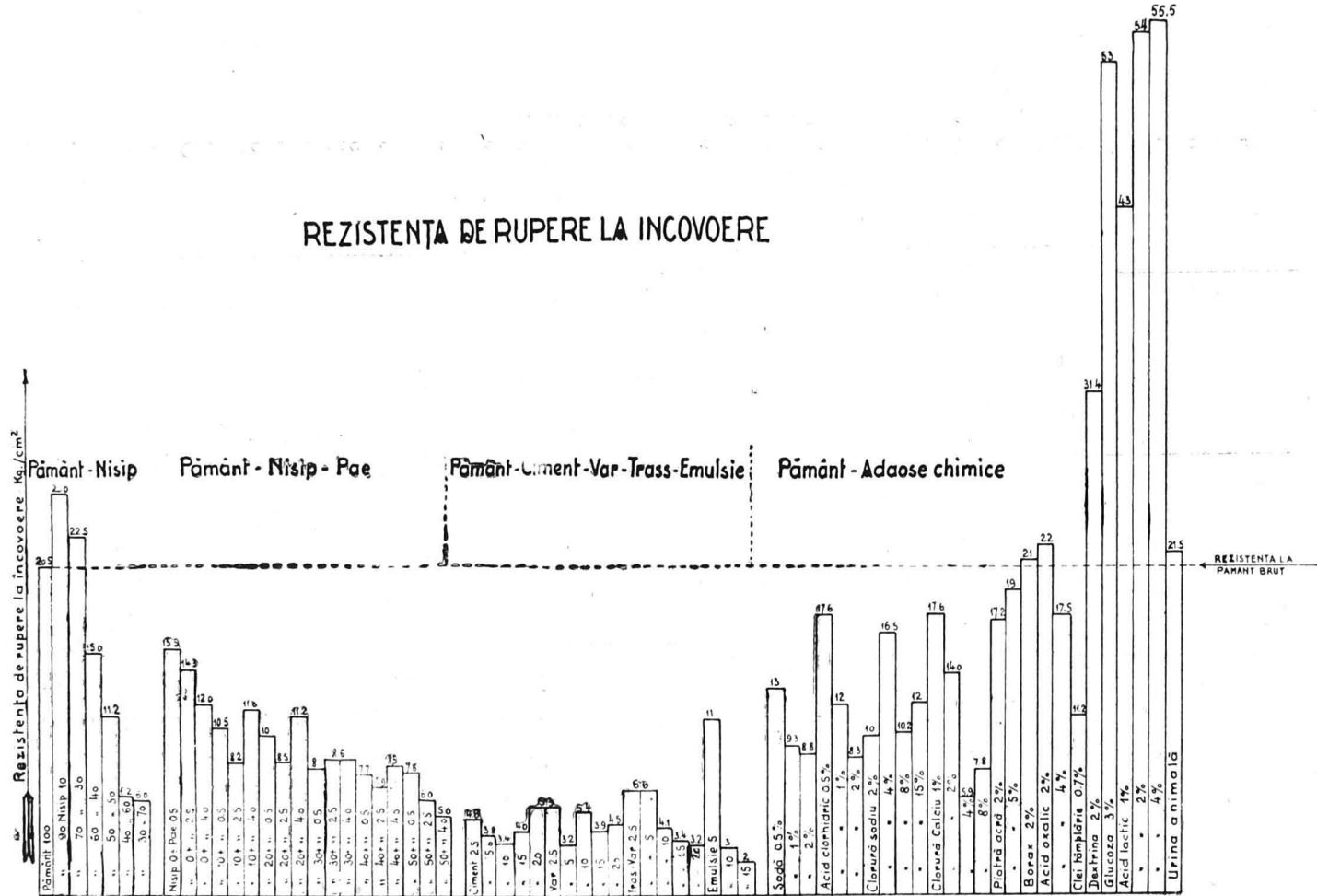


Fig. 5. — Rezistențe de rupere la încovoare la un pământ cu adaoase.

<https://biblioteca.digitala.ro>

Baze anorganice: soda (NaOH).

Acizi anorganici acid clorhidric (HCl).

Săruri anorganice: sare de bucătărie (clorură de sodiu), clorură de calciu), piatră acră (alaun de potasiu), borax.

Substanțe organice: acid oxalic, olei de tâmplărie (clei de oase), dextrină, glucoză, acid lactic, urină animală.

S'a determinat atât rezistențele la compresiune și încovoiere, cât și contracția la uscare. Rezultatele sunt redată în tabelul 3 și graficul fig. 4 și 5.

Deși sunt încă nenumărate substanțe chimice ce ar putea prezenta interes, din acest punct de vedere, totuși noi nu am putut epuiza, pentru moment, acest domeniu. Am ales numai câteva grupe de substanțe chimice, și aceasta mai mult pentru a tatona, cam în ce familie de substanțe se pot eventual găsi « adaosele ameliorante » a rezistențelor mecanice a pământurilor.

Tabloul Nr. 3

Rezultate experimentale asupra amestecurilor de pământ cu substanțe chimice electrolite

Nr.	Denumirea	Alcătuirea		Greut. volum. Greut. vol.	Con- tracția lineară %	Rezist. rupere	
		Pământ	Adaos %			Com- presiune kg/cm ²	Incovo- iere kg/cm ²
87	Pământ brut . . .	100	Fără adaos	1,98	7,48	75	20,5
88	Pământ-sodă . . .	100	sodă				
89		100	0,5	1,75	8,28	39	13,0
90		100	1,0	1,78	8,43	49	9,3
91		100	2,0	1,69	6,71	30	8,8
		100	4,0	1,67	4,00	24	—
92	Pământ-acid clor- hidric	100	acid clorhidric				
93		100	0,5	1,98	6,71	82	17,6
94		100	1,0	1,90	5,86	50	12,0
95		100	2,0	1,93	5,14	43	8,3
		100	4,0	1,74	4,57	14	—
96	Pământ-clorură de sodiu	100	clorură sodiu				
97		100	2	1,88	4,71	51	10,0
98		100	4	1,87	6,28	44	16,5
99		100	8	1,75	5,57	36	10,2
		100	15	1,87	5,60	33	12,0
100	Clorură de calciu .	100	clorură calciu				
101		100	1	1,91	7,57	52	17,6
102		100	2	2,05	9,86	51	14,0
103		100	4	1,90	7,43	35	5,9
		100	8	1,87	5,14	33	7,8
104	Pământ-piatră acră	100	piatră acră				
105		100	2	1,83	5,18	51	17,2
		100	5	1,75	5,43	41	19,0
106	Pământ-borax . . .	100	borax				
		100	2	1,84	5,45	52	21,0

Nr.	Denumirea	Alcătuirea		Greut. volum. Greut. vol.	Con- tracția lineară %	Rezist. rupere	
		Pământ	Adaosuri %			Com- presiune kg/cm ²	Încovo- iere kg/cm ²
107	Pământ-acid oxalic	100	acid oxalic				
108		100	2	1,81	6,00	64	22,0
			4	1,79	6,28	44	17,5
109	Pământ-clei . . .	100	clei				
			0,7	1,84	5,57	62	11,2
110	Pământ-dextrină .	100	dextrină				
			2	1,89	6,42	65	31,4
111	Pământ-glucoză .	100	glucoză				
			3,5	1,96	5,71	95	53,0
112	Pământ-acid lactic	100	acid lactic				
113		100	1	1,86	4,28	87	43,0
114		100	2	1,88	4,25	130	54,0
		100	4	1,88	4,25	100	55,5
115	Pământ-urină ani- mală	100	urină animală				
			—	1,88	5,14	55	21,5

Din examinarea datelor experimentale prezentate, vom încerca să schițăm câteva concluziuni:

1. *Bazele anorganice*, dintre care s'a experimentat numai *soda* (NaOH) în proporție crescândă dela 0,5%—4%, a avut acțiune defavorabilă, *scoborînd rezistențele mecanice*, la pământul uscat.

2. *Acizii anorganici*, dintre cari s'a experimentat numai *acidul clorhidric*, în proporție mică, până la 0,5%, a avut acțiune ameliorantă a *rezistențelor*. Proporții de acid clorhidric mai mari de 1% au scoborît însă *rezistențele*. Efectul de ameliorare este însă foarte mic: rezistențele au crescut dela 75 kg/cm², reprezentând ruperea la compresiune la pământul fără adaos, la 82 kg/cm² la pământul cu 0,5% adaos acid.

3. *Sărurile anorganice* și anume *clorura de sodiu* și *clorura de calciu*, despre care am găsit unele mențiuni în literatura tehnică la drumurile de pământ, adăogate în proporții ce au variat dela 1—15%, nu au ameliorat *rezistențele mecanice*, ci le-au scoborît dela 75 kg/cm² la pământul fără adaos, la 40—50 kg/cm² la pământul cu adaos. În cazul drumurilor, aceste adaose higroscopice, se pun probabil pentru a menține o umezeală permanentă în îmbrăcăminte, ceea ce ar înlătura praful, iar nu cu scopul de ameliorare a rezistențelor mecanice propriu zise.

Piatra acră (alaunul de potasiu) și *boraxul*, săruri care deși ionizează acid, nu au avut un efect de ameliorare; rezistențele la compresiune au scăzut dela 75 kg/cm² la pământul fără adaos, la cca 50 kg/cm² la pământul cu adaose în proporțiile experimentate.

4. Dintre *substanțele organice*:

Acizii, dintre cari s'a experimentat numai *acidul oxalic* în proporție dela 2—4%, nu a avut o acțiune de ameliorare; este însă probabil că în concentrație mai mică 0,5—1% să aibă o acțiune ameliorantă ca și la acizii anorganici.

Cleiu de oase, dextrina, urina animală, în concentrațiile studiate, nici nu au ridicat, dar nici nu au coborât rezistențele; *sunt substanțe inofensive. Acidul lactic, în proporție de 2% și glucoza, în proporție de 3,5%, au manifestat o acțiune simțitor ameliorantă a rezistențelor.* În cazul acidului lactic, rezistențele la compresiune s'au dublat și anume dela 75 kg/cm² la 130 kg/cm², iar rezistențele la încovoiere dela 20,5 kg/cm², la pământul fără adaos, la 55,5 kg/cm² la pământul cu adaosele de acid lactic. Totdeodată aceste substanțe au avut și un efect de reducere a contracției și anume dela 7,5% la cca 4%.

5. Substanțele chimice cu efect pronunțat de ameliorare a rezistențelor pământului, care au fost puse în evidență în prezentul studiu, sunt substanțele organice: *acidul lactic și glucoza.*

Este de menționat că în studiul de față, *nu am experimentat influența adaosului de bălegar*, ca atare, în pământ, deși în tradiția populară, bălegarul este adăogat la pastele pentru zidurile de pământ.

Semnălam numai, că acidul lactic și glucoza, arătate în studiul nostru ca foarte eficace ameliorante a rezistențelor pământului, formează o categorie de substanțe ce provin din fermentația materiilor amidonoase, și anume la *fermentația lactică și fermentația alcoolică*, și că datorită fenomenelor de *digestie animală*, acest gen de substanțe sunt cunoscute ca prezente în bălegar. Fără a intenționa să intrăm în detaliul acestei chestiuni, credem, că *în măsura în care substanțele din categoria acidului lactic și glucozei sunt prezente în bălegarul animal, folosirea acestuia, ca ameliorant la facerea pastelor pentru zidurile de pământ, apare ca o soluție judicioasă*, la care tehnica populară, deși empiric, a știut să ajungă. Dacă însă bălegarul este singurul deșeu ce poate fi întrebuințat în acest scop, sau dacă ar fi și alte deșeuri (borhoturi), care prin conținutul lor în materii lactice sau alte substanțe înrudite acestuia, ar putea fi folosite în același scop, aceasta ar constitui o chestiune, care poate ar trebui deosebit studiată.

E) STUDIUL ADAOSELOR LA PĂMÂNT ÎN VEDEREA STABILIZĂRII LA APĂ

Unul din neajunsurile ce prezintă pământul este faptul că se *înmoaie cu apa*. Pe lângă o serie de precauțiuni constructive pentru a feri perețele de pământ de contactul cu apa: soclu înalt, strașine largi, evitarea jghiaburilor și burlanelor, protecția prin tencueli, etc., s'a încercat, *să se găsească anumite adaosuri stabilizante, care încorporate în pământ, să facă ca acesta, să nu se mai înmoaie cu apa.*

Toate probele de care s'a vorbit la paragrafele precedente, au fost puse sub observare și din punct de vedere al stabilității lor la apă. Pentru aceasta s'au confecționat cuburi, care după uscare, au fost scufundate în apă și ținute 24 ore. S'a constatat:

1. Următoarele cuburi de pământ cu adaosuri s'au comportat favorabil, adică după 24 ore de conservare sub apă, *nu s'au înmuiat* și au menținut perfect forma, fețele și muchiile.

Probele cu adaos de var în proporție de 10%, 15%, 20%.

Probele cu adaos de ciment în proporție de 10%, 15% și 20%.

Probele cu adaos de tras-var.

Probele cu emulsie în proporție de 5%, 10%, 15%.

2. Următoarele probe de pământ cu adaosuri s'au înmuiat greu cu apă, adică după 24 ore de conservare sub apă, muchiile cuburilor s'au teșit, fațele s'au deformat în bună parte, fără să se fi produs o înmuiere a acestora:

Probele cu adaos de acid lactic în proporție de 2% și 4%.

Probele cu glucoză în proporție 3,5%.

Probele cu adaos de dextrină în proporție de 2%.

3. Toate celelalte probe, cu adaosele arătate în tabelele 2 și 3, nu au rezistat sub apă, adică, în 1—2 ore dela cufundarea cuburilor în apă, acestea s'au înmuiat și au curs complet.

Rezultă că varul, cimentul, tras-varul, emulsiile au ca efect *stabilizarea completă* a pământului; acesta nu se mai înmoaie cu apă. Dintre substanțele chimice experimentate numai acidul lactic, glucoza, dextrina, au avut ca efect *stabilizarea parțială* a pământului; acesta se înmoaie mai anevoios cu apă.

Prin prezentarea acestor observațiuni, departe de a socoti problema stabilizării pământului la apă ca epuizată, relevăm numai faptul că se poate dispune de destule posibilități pentru a face ca un pământ să nu se mai înmoaie cu apă.

F) OBSERVAȚIUNI COMPARATIVE ÎNTRE PĂMÂNT, CA MATERIAL DE CONSTRUCȚIE PENTRU PEREȚI DE ZIDĂRIE, ȘI CĂRĂMIDA ARSĂ CA MATERIAL DE ZIDĂRIE

Pentru a preciza, în ce raport stă valoarea unui zid, executat din pământ, față de un zid executat de cărămidă, am crezut necesar să facem câteva verificări experimentale, a căror rezultat îl prezentăm, pe scurt, în cele ce urmează.

Ne-am procurat următoarele materiale:

Cărămidă de oraș (presată), arsă la furnalul circular, fabricată în București în campania anului 1942.

Cărămidă de țară, arsă la cuptorul de câmp, fabricată într-o comună din județul Ilfov, în campania anului 1942; este o cărămidă insuficient arsă, care se înmoaie la apă.

Au fost executate următoarele probe:

a) S'a tăiat din cărămidă cuburi $6 \times 6 \times 6$ cm; cuburile au fost rupte la compresiune;

b) S'au făcut cuburi din 2 jumătăți de cărămidă, legate cu mortar de ciment conform normelor caietului de sarcini O.R.N. pentru cărămidă (vezi schița din fig. 6). Cuburile au fost rupte la compresiune.

c) S'a executat zidărie din 8 cărămizi întregi, zidite cu rosturi de mortar de var, de 1 cm grosime. Cărămizile au fost așezate așa cum arată schița din tabelul

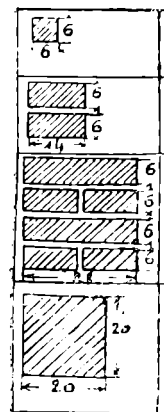


Fig. 6.

4, afectându-se în felul acesta, un zid cubic, cu latura de 28 cm. Cuburile au fost rupte la compresiune;

d) *S'au efectuat cuburi monolite*, cu latura 20 cm din pastă plastică de argilă și nisip, argilă, paie și nisip, argilă ameliorată cu adaos de ciment. Dozagele alese sunt arătate în tabloul 4, și corespund, conform indicațiunilor dela paragrafele precedente, materialelor cu constanță de volum, adică cu contracție la uscare nulă. Cuburile au fost uscate la aer și rupte la compresiune. Este de menționat că dintre aceste 3 cuburi de pământ, primele 2 reprezintă materiale ce nu au stabilitate la apă; cubul din argilă ameliorată cu adaos de ciment este perfect *stabil* la apă, materialul îndeplinește deci toate condițiunile impuse unui material de zidărie, având și constanță de volum și stabilitate la apă. Rezultatele sunt arătate în tabloul 4.

Tabloul Nr. 4

Observațiuni comparative între zidul de pământ și zidul de cărămidă cu rost de mortar de var

Nr.	Denumirea	Greut. volumetrică Greut. vol. kg/litru	Rezistența de rupere compres. kg/cm²	Stabilitatea la apă	
116	Cub fără rost, tăiat din cărămidă	Cărămidă de oraș	1,47	195	Stabil
117		Cărămidă de țară	1,57	72	Se înmoaie la apă
118	Cub din 2 jumătăți de cărămidă cu rost de ciment) (O.R.N.) . .	Cărămidă de oraș, mortar ciment	—	110	Stabil
119		Cărămidă de țară mortar ciment	—	31	Se înmoaie la apă
120	Zid din 8 cărămizi întregi cu rosturi	Cărămidă de oraș, mortar var	1,74	65	Stabil
121		Cărămidă de țară, mortar var	1,60	15	Se înmoaie la apă
122		Cărămidă de țară, mortar var 70%, ciment 30%	1,68	19	
123	Cub monolit fără rost din pământ	Pământ 45%, nisip 55%	2,16	40	Se înmoaie la apă
124		Pământ 80%, nisip 24%, paie 3%	1,71	29—30	
125		Pământ 85%, ciment 15%	1,77	68	Stabil

Din examinarea acestor rezultate vom încerca să desprindem unele concluziuni:

1. O comparațiune între zidul de pământ și zidul de cărămidă, *pe baza rezistențelor la compresiune arătate de un cub, tăiat dintr'o cărămidă* și rezistențele unui cub de pământ, *nu poate fi justă și concludentă*; iată câteva cifre privind rezistențele de rupere la compresiune:

Cubul tăiat dintr'o cărămidă de oraș	195 kg/cm ²
» » » » » țară	72 kg/cm ²
Cubul de pământ stabilizat cu nisip și paie	30—40 kg/cm ²
» » » » » ciment	68 kg/cm ²
Cubul de pământ ameliorat cu materie lactică	130 kg/cm ²

S'ar putea interpreta că pământul stabilizat cu nisip și paie reprezintă un material inferior, nu numai față de cărămida de oraș, dar și față de cărămida arsă de țară; pământul ameliorat cu ciment sau materii lactice ar părea ca un material egal, sau puțin superior față de cărămida de țară, dar inferior cărămizii de oraș.

Judecarea comparativă, făcută după acest criteriu, este falsă, întru cât în zidărie, nu se poate conta pe rezistența dată de cubul tăiat dintr'o cărămidă, ci pe rezistențele arătate de cărămida înzidită cu rosturi de mortar. În cazul pământului, zidul este însă monolit, și atunci se poate conta pe rezistențele date de cubul de pământ (întocmai ca și la cazul betonului).

2. Comparația făcută pe baza rezistențelor date de modul de încercare a cărămizii pe cuburi din *2 jumătăți de cărămidă*, legate cu rost de mortar de ciment, încercare prescrisă de *caietul nostru de sarcini O.R.N.*, este de asemenea neconcludentă, întru cât în practică nu intervine rostul de mortar de ciment.

3. *O comparație perfect valabilă*, între zidul de cărămidă și zidul de pământ, nu se poate face decât, dacă examinăm datele arătate de *ruperile la compresiune ale unui zid de 8 cărămizi întregi, legate cu mortar de var, și cubul monolit de pământ*. Iată câteva cifre rezumative:

Zid de cărămidă de oraș (28 cm)	65 kg/cm ²
» » » » țară (28 cm)	15—19 kg/cm ²
Pământ stabilizat cu nisip și paie (20 cm)	30—40 kg/cm ²
» » » » ciment (20 cm)	68 kg/cm ²

Iese în evidență, că *zidul monolit de pământ, simplu stabilizat cu nisip și paie, așa cum se practică în cele mai multe cazuri, reprezintă un material cu prisosință superior zidului din cărămidă arsă, fabricație de țară*; dar este *calitativ inferior zidului de cărămidă, fabricație de oraș*. Zidul monolit de pământ, stabilizat și ameliorat, cu adaosuri de ciment sau cu adaos de materii lactice, reprezintă un material ce depășește calitativ cu mult zidul de cărămidă de țară, și poate fi considerat calitativ egal cu zidul de cărămidă presată, fabricată la oraș. Mai atragem atențiunea că zidul de pământ stabilizat cu ciment sau lapte de var, apare superior zidului de cărămidă de țară, *nu numai sub raportul rezistenței, dar și al stabilității la apă, întru cât cărămida arsă de țară se înmoaie la apă, pe când pământul stabilizat nu se înmoaie cu apă*.

* * *

În studiul experimental de față s'a abordat în linii generale problema cunoașterii pământului, ca material de construcție pentru zidărie la con-

strucțiile rurale. Nu am putut prezenta decât numai rezultatul a 125 încercări, care deși au comportat executarea și încercarea a mai mult de 1000 corpuri de probă (cuburi și prisme), ceea ce este încă departe de a putea pune la punct, în detalii, marele număr de chestiuni legate de folosirea rațională a acestui material.

S'a putut arăta că problema prezintă mulți factori varianți, din cauza *pământurilor care, așa cum se prezintă în natură, au compoziție și structură foarte variată și implicit proprietăți ce variază în limite destul de largi.*

S'a putut arăta că există posibilități tehnice de a ameliora sau elimina neajunsurile pe care le arată pământul, atunci când intenționăm să-l folosim ca material pentru zidărie:

— *Contractia la uscare, ceea ce produce crăparea materialului, poate fi diminuată sau chiar complet redusă*, prin încorporarea anumitor adaosuri degresante; s'au studiat și prezentat câteva din adaosele ce pot fi folosite în acest scop.

— *Inmuiera și instabilitatea pământului la apă poate fi diminuată sau chiar complet înlăturată*, prin încorporarea anumitor adaose stabilizante; s'au studiat și prezentat câteva din adaosele ce pot fi folosite în acest scop.

— *Rezistențele la compresiune și încovoiere pot fi simțitor ridicate*, prin adăogarea de anumite adaosuri ameliorante: s'au studiat și prezentat și câteva din acest fel de substanțe.

Comparând rezultatele de rezistență ce le oferă pământul ca material de construcție pentru ziduri monolite, rezultă că acesta poate fi socotit calitativ superior, față de cărămida arsă ce se fabrică la noi la țară ; iar dacă procedeele tehnice de stabilizare și ameliorare a pământului sunt judiciose și rațional aplicate, se poate ajunge la ziduri de pământ, care calitativ să prezinte valoare egală cu zidul de cărămidă presată fabricată la oraș.

N O T E

SPRE STABILIREA UNUI CADRU GENERAL AL PROBLEMEI LOCUIŢELOR IEFTINE

Cu toate împrejurările excepţionale din vremurile de acum, un curent nou în favoarea preparării unei intensive campanii de construcţii de locuinţe ieftine în întreaga ţară caută să se desluşască tot mai mult.

Consiliul de Miniştri dela 18 Februarie 1941, sub preşedinţia d-lui Mareşal *Ion Antonescu*, a hotărât, în legătură cu situaţia sanitară a ţării, modificarea legii Casei Construcţiilor şi începerea unei campanii de construcţii în Capitală şi provincie.

A intervenit între timp starea de război. Totuşi, problema n'a fost pierdută din vedere.

Chestiunea construirii de locuinţe a fost trimisă de Conducătorul Statului în Studiul Ministerului Lucrărilor Publice şi Comunicaţiilor, care, în luna Iunie 1941, a apelat în acest scop la o comisiune sub preşedinţia d-lui Ing. *N. Caranfil*, comisiune ce şi-a fixat ca prim stadiu de activitate problema locuinţelor ieftine pentru populaţia urbană şi rurală. După dispoziţiunile Conducătorului Statului, d-lui Mareşal *Ion Antonescu*, în vederea stabilirii unui *cadru general al Politicii de Stat în materie de locuinţe ieftine*, Ministerul Lucrărilor Publice şi al Comunicaţiilor a instituit la 29 Octomvrie 1942 o comisiune pentru a examina *problema sub toate aspectele ei*, urmând ca prin discuţiunile, anchetele şi documentarea ce trebuie întrunită, *să se pună bazele şi să se fixeze cadrul politicii de Stat în materie de locuinţe*, ce vor trebui să fie avute în vedere în viitor.

D-l ministru *Constantin D. Buşilă*, în şedinţa de deschidere, a trasat liniile generale ale chestiunii, dând şi modalitatea pentru o activitate cât mai efectivă a Comisiunii.

Comisiunea a fost alcătuită din delegaţii Instituţiunilor ce au domenii de activitate compatibile cu problema locuinţelor, cu delegaţi ai Instituţiunilor ce pot fi interesate şi din specialişti, sub preşedinţia d-lui Ing. *N. Caranfil*, având ca vicepreşedinte pe d-l Arh. *I. D. Enescu*.

La apelul de conlucrare al Ministerului Lucrărilor Publice şi al Comunicaţiilor, Societatea Politehnică a delegat din comitet pe d-l Ing. *Luca A. Bădescu* pentru a se ocupa în deosebi de această chestiune şi a face parte din Comisiunea instituită de acel Minister.

În dorinţa de-a se grupa o documentare şi o contribuţie cât mai completă, Comisiunea a adoptat procedeul anchetei, întocmindu-se un *chestionar* pentru stabilirea criteriilor unei Politici de Stat a Locuinţelor şi a unor programe de acţiune.

Chestionarul cuprinde un număr de 71 de întrebări, grupate în trei diviziuni şi opt capitole.

Acele diviziuni şi capitole sunt:

A) *Determinarea scopului:*

- Cap. I. Locuinţa în Politica Statului Român;
» II. Locuinţa, Naţiunea şi Economia Socială;
» III. Locuinţa şi Sănătatea;
» IV. Locuinţa, urbanismul şi rurbanismul;
» V. Arhitectura locuinţelor.

B) *Alegerea mijloacelor:*

Cap. VI. Producția locuințelor;

• VII. Locuințe și finanțe;

• VIII. Organe publice și locuința.

C) *Sinteza Programului național de locuințe.*

Societatea Politehnică, însușindu-și ideile din răspunsurile întocmite de reprezentantul său, se publică mai jos rezumatul conținutului acelor răspunsuri, în scopul de a ține la curent pe toți membrii Societății noastre cu această importantă chestiune.

REZUMATUL RĂSPUNSURILOR. DATE LA ÎNTREBĂRILE DIN CHESTIONAR

Politica Statului Român, în rezolvarea *problemei Locuinței*, este necesar să admită la bază, — ca o condiție generală de principiu, — o ameliorare a standardului de viață, să abordeze, *pentru exemplificare*, căile unor realizări parțiale imediate, în cadrul unui program general cu caracter de relativă permanență și

să se încadreze în concepțiile politico-sociale și economice valabile, sau cu credit, în actuala (sau viitoare) conjunctură internă și externă.

Nu există nicio problemă a Statului Român care să nu poată fi influențată de conjunctura europeană.

În căutarea stabilirii unei politici de Stat, în primul plan să fie admis criteriul moral al unei preferințe asupra elementelor selecționate ale păturilor sociale, acordându-li-se posibilitatea de consolidare și prin asigurarea realizării unui cămin propriu,

și în al doilea rând să se aibă în vedere criteriul științific utilitarist al favorizării claselor direct producătoare.

Această succesiune în criterii corespunde mai bine intereselor permanente ale Națiunii și ale Statului.

În virtutea și cu paza acestor criterii, politica de Stat în materie de locuințe să dea prioritate rezolvării problemei locuințelor pentru familiile numeroase, cu mijloace restrânse, fie dela oraș cât și dela țară, indiferent de categoria de activitate în care lucrează capul familiei respective.

Pentru motive de înaltă echitate și solidaritate socială, acea politică de Stat trebuie să fie extinsă cu preferință și la invalizi, dăunați de război și în special la familiile celor căzuți în război.

Este deci necesară o acțiune susținută a politicii de Stat a locuințelor pentru a delimita domeniul de activitate în care urmează să se acționeze.

Pentru o practică îndrumare inițială, să se clasifice cât mai simplu, și în legătură cu situațiile, *categoriile de locuințe* ce se iau în considerare și în fine să se prepare și să se dea o bună orânduire și în domeniul Dreptului, în vederea unei temeinice așezări a reformelor și a unei nestingherite posibilități de dezvoltare a campaniilor de realizare a locuințelor.

În ceea ce privește *locuința în raport cu sănătatea* să fim mulțumiți dacă, pentru început, se va putea stabili o locuință populară care să atingă condițiunea unui minim de bun trai al familiei lucrătorului dela noi.

Principala sfortare în rezolvarea problemei locuinței în România, să fie întâi îndreptată către *noile creațiuni*, de realizat cu materiale de construcție comune și salubre, ușor de obținut sau de fabricat la noi în țară.

Fiind vorba de realizări în mari serii, alcătuirea *tipurilor* de locuințe, dimensionarea și amenajarea lor trebuie să se facă neapărat pe baza unor îngrijite studii pentru determinarea soluțiunilor optime.

Să nu se excludă însă *studiile și încercările* de stabilire sau adoptare de materiale și procedee noi de lucru, dar acestea pentru *realizări ulterioare*, atunci când noile procedee vor fi obținut o consacrare sigură a experienței.

Din punct de vedere *urbanistic*, planurile ce se vor întocmi să se ghideze de suprafețele de teren real și ieftin disponibile, nu pe vaste și costisitoare exproprieri.

Centre noi de activitate să se creeze numai acolo, unde există suficiente motive în a le justifica existența și unde li se poate pronostica o viitoare bună dezvoltare.

În ceea ce privește *reducerea la minimum* a costului construcțiilor și al acelor pentru lucrări edilitare, ne referim la studiul comparativ al tipurilor de clădiri ce pot duce la soluțiuni optime de *cost și calitate*, indicat în articolul apărut în Buletinul Soc. Politehnice. Anul LVI, Nr. 4, Aprilie 1942, pag. 541—589 și în special la pag. 570, al. IV și următoarele.

În concluzie, pentru scopul final al unui *program* de locuințe populare, se cere o soluțiune după un plan integral, cu realizări însă prin etape, potrivite vremurilor și compatibile cu posibilitățile reale ale avuției și muncii naționale.

În ceea ce privește stabilirea *mijloacelor* și producției locuințelor, alegerea terenurilor să se facă pe baza unor comparații obiective.

Să se facă: pregătirea pentru utilizarea la maxim a campaniei de lucru;

raționalizare la materiale și manoperă;

simplificarea și *sporirea* producției;

prepararea de lucrători speciali în număr mai mare prin școli speciale de meserii și stabilirea conducerii prin elemente tehnice calificate.

În ceea ce privește *finanțarea*, cuantumul nu va putea fi disproporționat față de mijloacele anuale ale Statului.

Să se recurgă direct la munca obștească numai pentru eliminarea eventualului șomaj și semi-șomaj rural.

Să se acorde importante avantagii fiscale, dar nu scutiri totale.

Să se acorde beneficiarilor cărora li se destină locuințele, *împrumuturi cu dobândă mică* și contribuții sub formă de *subvenții* din partea Statului și a întreprinderilor sau patronilor ce utilizează munca salariaților respectivi.

Modalitatea de plată să fie stabilită prin anuități sau mensualități cu rate *asigurate*.

Așa dar, din punct de vedere al mijloacelor de realizare, acțiunea să se execute prin o finanțare mixtă, bine dozată, combinată în unele cazuri, în parte, cu muncă de caracter obțesc.

Subvenționarea să fie repartizată între Stat și Instituțiile direct beneficiare ale muncii celor cărora li se destină locuințe.

Dirijarea să fie *etatistă*, cu execuție, fie în regie, fie în antrepriză, fie în ambele moduri.

Nu se va exclude formarea de întreprinderi libere care și-ar propune să activeze în cadrele «Planului de locuințe».

După întrunirea datelor și documentelor statistice necesare, un an ar fi suficient pentru întocmirea și terminarea *Planului național* de locuințe spre a se putea trece la înfăptuirea lui.

Metoda de lucru pentru întocmirea aceluia plan va necesita:

1. Culegerea și sistematizarea datelor statistice.
2. Stabilirea și ierarhizarea cerințelor.
3. Alcătuirea problemelor subdivize.
4. Fixarea cadrelor și directivelor de rezolvare.
5. Intocmirea proiectelor tip (proiecte de construcții, planuri financiare, etc.).
6. Stabilirea organismelor de realizare.

Un serviciu de Stat ar putea fi constituit de Ministerul Lucrărilor Publice și însărcinat cu elaborarea «Planului național de locuințe».

În total Programul național de locuințe este o chestiune de politică constructivă, mai mult, ce e drept, pentru vremuri de pace, depinzând de felul cum un guvern va putea și va voi să organizeze și să activeze asupra organismelor de Stat și asupra instituțiilor particulare persistente într'un anumit Regim.

Chiar în timpul războiului, când frontul ar fi departe, Statul ar putea întreprinde anumite lucrări de *preparație*, și mai cu seamă de *exemplificare* prin realizări parțiale.

Aceste realizări parțiale și imediate ar constitui pe de o parte o experiență pentru corijarea primului plan general dar mai ales ar evidenția de pe acum claselor cu mijloace restrânse dorința unui Guvern de a activa în acest domeniu.

Prin asemenea exemple vizibile de realizări în domeniul micii proprietăți de locuințe individuale se vor întări și mai mult în credință cei ce au plecat sau vor mai pleca pe front.

Starea de întârziere sau insuficiență ce se evidențiază în realizarea unei locuințe populare salubre în România și necesitatea *simțită și afirmată* — transformată în ultimul timp, sub presiunea evenimentelor într'un comandament — de a se remedia și recăștiga timpul pierdut, impune o rezolvire mai forțată a unor probleme sociale și de Stat, lăsate prea mult timp pe plan secundar.

De peste 25 de ani persistă nevoia stabilirii unei politici generoase de prevedere, de pregătire și consolidare a corpului social.

Față de noile situații, avantajul unei rapide exemplificări credem că este de cea mai mare importanță.

Ing. Luca Bădescu

CONSTRUCTORUL OTTO INTZE

În un număr recent (Iunie 1943) al publicației germane « Technisches Gemeinde-Blatt », a apărut un articol privind rolul în dezvoltarea tehnicii pe care l-a avut constructorul Otto Intze, dela a cărui naștere s'au împlinit o sută de ani și care este cunoscut mai ales din sistemul ce-i poartă numele aplicat la construcția castelelor de apă.

Însă Intze, este un titan al tehnicii hidraulice germane, nu datorită acestui sistem popularizat, ci prin activitatea de mare diversitate ce a avut-o în domeniul hidrauliciei.

Activitatea științifică remarcabilă pe care a avut-o ca profesor de Construcții și Lucrări hidraulice la Politehnica din Aachen unde a format o pleiadă de specialiști cari au dus departe progresul tehnicii hidraulice, a fost dublată de lucrările pe care le-a realizat nu numai în ramura construcțiilor metalice în care ne-a dăruit rezervorul sistem Intze, dar mai ales în domeniul atât de important al construcției de baraje. El a evidențiat importanța barajelor de acumularea apei pentru economia hidraulică a unei regiuni. La moartea sa acum aproape 40 ani, construise zece baraje și avea în construcție încă șase. Făcuse proiectele pentru multe altele care s'au executat după moartea sa și era consultat la proiectarea barajelor importante din timpul său.

Lui Intze i se datorește ideea de a acumula apa în bazine-rezervoare în scopul alimentării, în scopul evitării inundațiilor la viituri și ape mari și în scopul utilizării forței hidraulice.

Acum când din cauza războiului, centenarul lui Otto Intze nu a putut fi pe primul plan al preocupărilor, ne mulțumim să însemnăm pentru viitor recunoștința pe care tehnicienii o datoresc acestui profesor și constructor.

La noi, realizarea de baraje rezervoare pentru cele trei folosințe indicate întâi de Intze este încă la început. Nevoile din ce în ce crescând pentru forța motrică, pentru evitarea inundațiilor și pentru alimentarea cu apă a aglomerațiunilor, vor face însă curând necesare și la noi lucrări ca cele realizate de Intze încă dela 1890.

A. Vuzitas.

INSTALAȚII NOI ÎN ATELIERELE BUCUREȘTI-GRIVIȚA LOCOMOTIVE

CUBILOU PENTRU FABRICAREA FONTEI

Atelierele Grivița-Locomotive au 2 cubilouri de câte 4 tone fontă topită producție pe oră fiecare. S'a proiectat și construit de noi al 3-lea cubilou cu o producție de 1,5 tone fontă/oră. Cuptorul este construit pentru piese mărunte. Acest cubilou a costat 102.000 lei, inclusiv zidăria interioară, două legături cu tuburi și două șubere la conducta veche de vant.

DETALII DE CONSTRUCȚIE

Cubiloul a fost proiectat după « Uhland » și « Hütte » pentru metalurgiști, confrun-tând cotele care aveau mici diferențe în comparație cu alte cubilouri din București.

S'a ținut seama ca să se poată zidi și face reparațiile prin interior: virolele sunt demontabile pentru a se ușura reparații mai mari în caz când ar îngheța cubiloul, ade-rând fonta și adăosele de cărămidă sau când sunt reparații la virole.

Coșul făcut din tablă de 3 mm este sudat de tronsonul fixat de partea verticală a cubiloului. Cubiloul la înălțimea de 3 metri are o ușă pentru încărcarea fontei, fie-rului, calcarului și cocsului.

Cubiloul propriu zis este format din 4 virole ce au două grosimi: virolele de deasupra sunt de 4 mm iar în creuzot de 8 mm.

Inelele ce formează virolele sunt sudate la capăt după ce au fost îndoite la valț și se solidarizează între ele, prin corniere 60/40/7 și șuruburi de 1/2.

Camera de aer suflat este formată dintr'un inel sudat, 4 găuri de vânt, o fereștrică cu geam pentru a privi prin interiorul zonei de fuziune a cuptorului. O gaură de scurgere a zgurei, practică opus găurei de scurgere a fontei. În virolă este practică o ușe pentru a se repara zidăria cubiloului.

Cubiloul este așezat pe o placă de fontă găurită la mijloc. De aceasta și în partea de jos este fixat un capac cu cornieră pentru ca zidarul să poată intra în cubilou și să facă reparațiile după turnare. Placa cubiloului este așezată pe 4 stâlpi de fontă găunoși fixați în fundația de beton.

ZIDĂRIA INTERIOARĂ

Este din cărămidă refractară aluminosă tip II care se întrebuițează și la cuptoarele din fierărie. Diametrul util interior al cubiloului este de 500 mm iar mai sus de camera de vânt diametrul se mărește la 600 mm pentru a permite gazelor și căldurii să se răspândească pe toată încărcătura și a se coborî încet fonta, cocsul și adaosele. Pentru a permite dilatarea cărămidizilor s'a lăsat între acestea și verole un spațiu de 10 mm.

Cuptorul este zidit până la tronsonul părții superioare. S'a controlat verticalitatea zidăriei.

INSTALAȚIA DE VÂNT

Aerul comprimat este produs de 2 ventilatoare, unul fiind cuplat direct cu electromotorul iar altul mișcat prin curea.

FONTA, COCSUL ȘI CALCARUL

Fonta. Se întrebuițează fonta de Hunedoara cu 2,60% și 2,39% Mn., 0,015 la sută S., 3,55% C.

Se mai întrebuițează fonta veche provenită din saboți vechi, cercuri de pistoane, cilindre vechi sparte în atelier cu berbecul, stâlpi de fontă, cutii de grăsime de locomotive etc.

Calcarul. Acest adaus este întrebuițat pentru a scoate sulful din fontă, mai cu seamă din aceea de Hunedoara.

Cocsul. Este întrebuițat cocsul provenit din Germania și cel dela Uzinele Reșița, care-l produce din cărbunii Anina.

Fonta fabricată de Reșița, fonta veche, calcarul și cocsul sunt depozitate în imediata apropiere a cuptoarelor. Materialul este cântărit și ridicat cu macaraua electrică.

În cuptorul mic se pune mai întâi lemne, apoi 300 kg cocs, se dă foc cu motorină și se dă drumul la ventilatoare cu 300 mm coloană de apă presiune; se pune fontă și calcar în proporție de 150 kg fontă, 6 kg cocs și 4 kg var.

Sgura ce plutește deasupra fontei este scursă afară prin deschizătura respectivă.

Cuptorul a fost pus în funcțiune și a dat rezultate satisfăcătoare.

INSTALAȚIA DE AER LA CUPTOARELE DIN FIERĂRIE

La atelierele de fierărie Grivița-Locomotive sunt 24 cuptoare care funcționează cu păcură pulverizată cu ajutorul aerului.

Instalația de aer, veche de 30 ani, a fost făcută subteran, la un metru adâncime, din conductă de fontă, cu un diametru interior de 300 mm. La fiecare capăt al atelierului de fierărie, sunt câte două ventilatoare pentru a debita aer într'o conductă subterană, ce se ramifică în alte trei conducte subterane, dintre care două plasate la mică distanță de cuptoarele de lângă zidurile longitudinale iar a treia plasată la mijloc.

Din aceste conducte plecau ramificații cu ventile, la injectoarele de păcură, pentru fiecare cuptor, presiunea păcurei fiind de 440 mm coloană de apă.

Cum conducta subterană era spartă și nu debita aer suficient, adesea se înfunda cu păcura ce scapă pe la injectoare iar ventilul lua foc producând fum în atelier când funcționa cuptorul cu ventilul defect.

Reparația era destul de anevoioasă fiind necesar a face săpături care încurcau transportul dela cuptoare la ciocane; trebuia oprit aerul în toată fierăria, din care cauză se produceau perturbații în mersul normal al atelierului. Ca să se termine cu toate aceste dezagramele s'a dispus înlocuirea conductei subterane.

Pentru a se constata dacă conducta este spartă în mai multe locuri s'au obturat cu flanșe oarbe toate ramificațiile conductelor la cuptoare.

S'a introdus aer comprimat la 7 atm. dela compresorul mobil și s'a montat un manometru la extremitatea cealaltă a conductelor; manometrul compresorului indica 7 atm. iar la extremitate era sub 1 atm.

Deci erau pierderi considerabile pe conductele subterane sparte și în consecință, s'a decis înlocuirea conductelor subterane cu conducte aeriene.

S'au menținut ventilatoarele și s'au fixat de nodurile fermelor conducte de 300 mm/diam sudate pe toată lungimea fierăriei.

Fiecare din conducte este prinsă cu sârmă de nodurile fermelor după ce a fost calculată supraîncărcarea, pentru a nu ceda fermele.

La fiecare capăt cele 3 conducte au câte un ventil pentru a se închide aerul în cazul când una din ele s'ar defecta, astfel ca ea să se obtureze la nevoie pentru a se face reparația și să nu sufere decât cuptoarele care se alimentează din conducta respectivă.

Stand pentru probat piese de armătură.

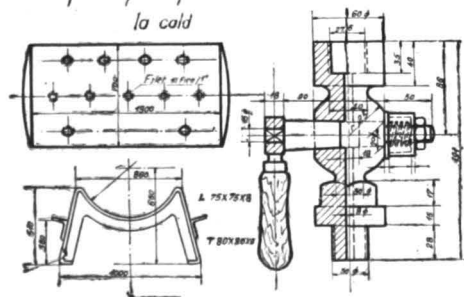


Fig. 3.

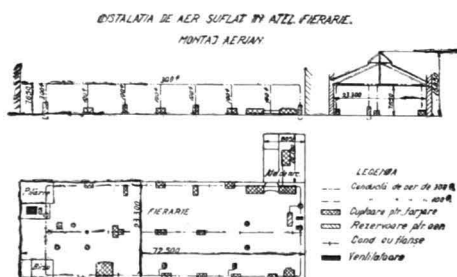


Fig. 2.

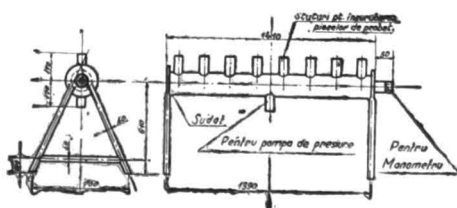


Fig. 4. — Stand pentru probat piese de armătură la rece

Dela cele trei conducte aeriene de aer suflat, se coboară țevile injectoarelor de păcură; fiecare țevă are câte un ventil pentru a se lucra după nevoie la cuptoare.

Instalația a costat 300.000 lei și s'a executat cu meseriașii atelierelor.

Cuptoarele funcționează de 2 ani cu noua instalație care a dat rezultate satisfăcătoare.

Conductele subterane vechi și sparte vor fi scoase pentru a se turna fonta în cubilourile atelierului.

Recomandăm și altor ateliere care au conducte de aer suflat la cuptoare să le facă aeriene, sudate și vopsite fiind ușor de vizitat, fiindcă conductele în pământ ruginesc și nu se pot controla când se defectează.

Reparațiile acestor conducte subterane necesită săpături care ar încurca lucrul în fierărie.

Ing. Petre Repanovici

SUMARELE REVISTELOR

WERKSTATTSTECHNIK UND WERKSLEITER, *Caiet 1/2 din Ianuarie 1943*: *H. Stelter*, Raționalizare în construcția de mașini. — *P. Leinweber*, Statistica și verificarea dimensiunilor pieselor. — *H. Stein*, Salar de bază și primă de producție. — *K. Maecker*, Aparataj electric la mașinile unelte. — *H. Birkle*, Forța de forfecare la foarfecile pentru tablă. — *H. Lepiksaar*, Din practica folosirii dispozitivelor.

Idem, *Caiet 3/4 din Februarie 1943*: *Bauer*, Planurile de patru ani. — *C. Krug*, Despre natura pietrei de șlefuit. — *H. Kellner*, Dirijarea în serviciu a folosirii mâinii de lucru. — *H. Hemscheidt*, Importanța treptei de formare a așchilor, la sculele cu plăcuțe de metal dur. — *H. Maurer*, Calculul cu toleranțe. — *H. Hille*, Elemente de construcție din lemn asamblate cu cue sau prin lipire, pentru hale industriale.

Idem, *Caiet 5/6 din Martie 1943*: *R. Heidenreich*, Echipamentul electric al mașinilor unealtă speciale. — *W. Späth*, Fizica durității pietrei de șlefuit. — *C. Stromberger*, Dispozitive cu transmitere hidraulică pentru presiune. — *H. Schulz*, Verificarea fileturilor interioare cu calibrul cu clapă. — *H. Schaumann*, Răcompensarea justă a contribuției inventive a personalului întreprinderii. — *Th. Ricken*, Întreținerea mijloacelor de transport.

N. Ș.

V.D.I., Vol. 87, *Caiet 1/2 din 9 Ianuarie 1943*: *Hans Ude*, Realizările V.D.I. în timp de război. — *J. Zeman*, Ultimele progrese a motorului în doi timpi. — *H. Schallbroch* și *M. Lang*, Măsurarea temperaturilor de tăiere a metalelor cu ajutorul culorilor indicatoare de temperatură. — Șlefuirea proiectilelor până la calibrul 155 mm.

Idem, Vol. 87, *Caiet 3/4 din 23 Ianuarie 1943*: Apel către tehnicienii germani. — *K. Heinrich*, Formațiuni tehnice ale armatei în campania de răzărit. — 50 ani de activitate a Uniunii Electrotehnicienilor germani. — 400 ani de existență a Consiliului Superior de Mine din Freiberg. — *Max Mengeringhausen*, Probleme ingineresti în instalația interioară a locuințelor. — O nouă biografie a lui Werner Siemens. — Importanța politicii comunicațiilor în sud-estul Europei. — *E. Krieg*, Canalele dintre Oder și Weichsel.

Idem, Vol. 87, *Caiet 5/6 din 6 Februarie 1943*: *Waldemar Hellmich*, Asupra semnificațiilor normelor. — *Otto Kienzle*, Normele și știința. — Jubileul normelor germane. — Fotografii în culori după metoda Agfa-color. — *Karl Idel*, Poduri de expediție cu grinzii de pod deplasabile lateral și rotațional.

Idem, Vol. 87, *Caiet 7/8 din 20 Februarie 1943*: *Richard Roosen*, Acționarea separată a osiilor la locomotivele cu aburi. — Diesel, Reflexiuni despre un film ingineresc. — *P. Brenner*, Aliaje de aluminiu fără cupru de înaltă rezistență. — Comunicarea a 150 ani dela nașterea lui Friedrich Harkot. — Noi metode pentru măsurarea calităților suprafețelor. — Rezistența lemnului de Frasin.

Idem, Vol. 87, *Caiet 9/10 din 6 Martie 1943*: † *George de Thierry*. — Rezultatele cercetărilor în procedee tehnice. — *A. Fry* și *L. Kirschfeld*, Îmbătrânirea oțelurilor de construcții de înaltă rezistență. — O expoziție germano-italiană de materiale. — *R. H. Winter*, Lucrările de consolidare a fundațiilor unui baraj. — *L. Metz* și *H. Seekamp*, Construcția și amenajarea laboratoarelor de încercări pentru călduri tropicale.

Red.

BULETINUL SOCIETĂȚII POLITECNICE DIN ROMÂNIA

NUMĂR APĂRUT LA 5 OCTOMBRIE 1943

S U M A R U L

	Pag.
Din lucrările Societății Politecnice	407
Luare în considerare de noi membri	410
Lungimile racordărilor parabolice. Calculul și graficile ajutătoare, de Ing. V. Georgescu . . .	412
Epurarea apelor cu fosfați, de Ing. L. Stanislavievici	429
Despre caietele de sarcini pentru cimentul Portland, de Dr. A. Steopoe	441
Note : Semnalizarea acelor de cale ferată întredeschise, de Ing. Sebastian Petrescu; Instalații în atelierele București — Grivița. Locomotiva (urmare), de Ing. Petre Repanovici	457
Sumarul Revistelor	460

DIN LUCRĂRILE SOCIETĂȚII POLITECNICE
DIN ROMÂNIA

ȘEDINȚA COMITETULUI DELA 11 IUNIE 1943

Ședința se deschide la ora 16 sub președinția d-lui Vice-Președinte Gr. Stratilescu, din Comitet luând parte d-nii: Băiatu D.; Balș Th.; Budeanu C.; Bunesco D. Al.; Chițulescu I. I.; Ghica Șerban; Păunescu C. și Păunescu V.

Se scuză că nu pot lua parte la ședința de astăzi d-nii: Președinte Constantin D. Bușilă, nefiind în București; C. Atanasiu și Th. Atanasescu, fiind ocupați într'o conferință; d-l D. Stan, lipsind din București și d-l N. Georgescu însărcinat cu administrarea localului.

D-l Vice-Președinte Gr. Stratilescu, constată că ședința de astăzi are loc în baza autorizației Nr. 90.249 din 8 Iunie 1943, a Comandamentului Militar al Capitalei.

Înainte de a se intra în ordinea de zi, d-l Vice-Președinte Gr. Stratilescu, spune:

Domnilor, — zilele acestea Societatea noastră a avut marea durere de a pierde pe unul din cei mai valoroși membri ai ei, pe inginerul Gr. Zamfirescu, profesor la Școala Politehnică din București, cunoscutul conducător și co-proprietar al fabricii de avioane Set, marea fabrică română de avioane, care a construit pentru serviciile Țării un mare număr de avioane de diferite tipuri, remarcabile ca bună construcțiune și prin performanțele de care ele s'au dovedit capabile. Unele dintre aceste avioane au fost cunoscute și marelui public, cum a fost de exemplu avionul Set. 31 G., care în 1932 a făcut, condus de aviatorul Ionel Ghica, călătoria București—Saigon și întors, — 20.000 km în 150 ore de zbor — fără nicio singură până. Iar la concursul de avioane dela Pilsen, în 1931, avioanele Set, obținuseră, după categoriile de performanțe, premiul I-iu la o categorie și premiul al II-lea la o altă categorie.

Fost elev al Școlii noastre Politehnice din București, pe care a absolvit-o în 1920, obținând cu distincție diploma de inginer, constructor, Gr. Zamfirescu s'a specializat apoi, — obținând în acest scop o bursă, — în construcțiunea avioanelor, urmând cursurile Școlii Superioare de Aeronautică din Paris, pe care a absolvit-o cu distincție în 1922 (clasificat primul printre străini), apoi prin practică în uzinele de avioane Farman din Paris. Reîntors în țară, s'a consacrat exclusiv construcțiunii avioanelor în fabrica Set, din București, pe care a înființat-o, în 1923, în asociațiune cu alți doi ingineri camarazi ai lui, Al. Bunesco și N. Păpurică, la început un modest atelier pentru lucrări mecanice și de lemnărie, reparațiuni de automobile, etc., pe care a dezvoltat-o neconținut, executând reparațiuni de avioane, apoi construind chiar avioane, până a

face din ea importanta fabrică de avioane *Set*. (azi Societatea pe acțiuni « *Set, Industria Națională Aeronautică* »), cu o însemnată capacitate de producțiune de avioane, în același timp a avut și o importantă activitate didactică, privitoare la construcțiunea avioanelor, mai întâi în calitate de conferențiar, (1931) apoi ca profesor la Politehnica din București, pentru construcțiunea avioanelor.

A murit în urma unui accident de avion.

Grigore Zamfirescu a fost un distins inginer și un bun român. A muncit, a produs, a creat. Țara pierde, prin moartea lui, un vrednic și devotat fiu; corpul ingineresc un distins membru; noi, un camarad stimat și iubit.

Ca un omagiu pios, să păstrăm, în amintirea lui, un moment de reculegere.

Se intră apoi în ordinea de zi și se iau în considerație cererile de membri noi ale d-lor: *Coculescu Marcu*; *Grigorescu Constantin*; *Vasiliu Ion* și *Puklich Marcel* și se decide să fie trimise la Buletin pentru a fi publicate în conformitate cu prevederile art. 7 al Statutelor.

Asociația Producătorilor și Distribuitorilor de Energie Electrică (A.P.D.E.) face cunoscut că delegatul său în Comisia pentru decernarea premiului Inginer *I. Ștefănescu-Radu* este d-l Inginer *I. Ștefănescu-Radu*.

Direcțiunea Intreținerii C.F.R. face cunoscut că Administrația C.F.R. a detașat pe d-l Inginer *Atanasie Marcel* și 4 desenatori, și anume: *Râșnoveanu Ion*, *Szantay Ludovic*, *Teodorescu Mircea* și *Gheorghiu Gheorghe* pentru a lucra la figurile pentru imprimarea cursului d-lui Profesor *Ion Ionescu*.

Comitetul decide să se aducă mulțumiri Administrației C.F.R. pentru bunăvoința arătată cu imprimarea cursului d-lui *Ionescu*.

Verein Deutscher Ingenieure (V.D.I.) trimite o serie de prospecte pentru cursurile de ingineri organizate la München, și roagă a fi distribuite pentru a se cunoaște programele cursurilor.

Comitetul decide să se distribue prospectele trimise.

Intendentul *Gh. Aman* cere suma de 39.000 lei, costul unui vagon de lemne, rația sa obișnuită de lemne pentru anul 1943, așa cum i s'a dat totdeauna.

La explicațiile date de d-l Secretar General *Șerban Ghica*, Comitetul decide să se dea comanda de lemne prin Societatea Politehnică, punându-i-se la dispoziție d-lui *Aman*, lemnele în natură.

Ne mai fiind nimic la ordinea zilei, ședința se ridică la ora 18,45 minute.

Prezentul proces-verbal a fost aprobat în ședința Comitetului dela 25 Iunie 1943.

Președinte, (ss) *C. D. Bușilă*.

Secretar, (ss) *I. I. Chițulescu*

ȘEDINȚA COMITETULUI DELA 25 Iunie 1943

Ședința se deschide la orele 18, prezidând d-l Președinte *Constantin D. Bușilă*. Sunt prezenți d-nii: *Theodor Atanasescu*, *Luca Bădescu*, *Theodor Balș*, *Constantin Budeanu*, *Alexandru Bunescu*, *Ion Chițulescu*, *Victor Popescu*, *D. A. Stan*, *Grigore Stratulescu* și *Constantin Teodorescu*.

Asistă d-l *Nicolae I. Georgescu*, delegat cu administrarea localului Societății.

D-l *Șerban Ghica* a făcut cunoscut că nu poate veni la ședință, scuzându-se.

Ținerea acelei ședințe de comitet a fost autorizată prin adresa Nr. 90.249 din 8 Iunie 1943 a Comandamentului Militar al Capitalei.

Se citește Procesul-Verbal al ședinței dela 11 Iunie 1943, al cărui text se aprobă.

Înainte de a se intra în ordinea de zi — întrucât a lipsit dela ședința precedentă a Comitetului —, d-l Președinte *Constantin D. Bușilă* își exprimă părerea de rău pentru moartea lui *Grigore Zamfirescu*:

« Țin să mă asociez la cele spuse de d-l Vice-președinte *Stratulescu*. Moartea lui *Grigore Zamfirescu* este o pierdere pentru Țară, pentru economia țării. Era un inginer creator și de mare valoare ».

Se trece la ordinea de zi.

Comitetul ia în considerare cererile de admitere ca membri noi ale d-lor Ingineri: *Baldovin Sergiu, Dijmarescu Aristide, Dumitrescu Nicolae, Hașchi Traian, Miron Dumitru, Popa Aron, Rădulescu A. Teodor și Roiu C. Laurențiu Constantin.*

Se hotărăște să se facă publicațiile în Buletin conform prevederilor art. 7 din Statute.

D-l *Nicolae I. Georgescu* face cunoscut că s'au prelungit contractele de închiriere pentru magazinele *Armand și Pencas*. S'a închiriat și magazinul Nr. 4. *Baimaroglu* nu mai poate continua comerțul și cere renunțarea la contract și o restituire proporțională din chirie. Magazinul îl ia *Soc. Petroșani*, la chiria ce se va fixa, dar această firmă nu închiriază decât partea de sus.

D-l *Constantin Budeanu* arată care ar fi limita dela care să se trateze chiria.

D-l Președinte *Constantin D. Bușilă*: Însărcinăm pe d-l *Nicolae I. Georgescu* să trateze în condițiunile cele mai bune.

Comitetul este pus la curent cu starea lucrărilor Comisiunilor pentru premiile « *M. S. Regele Mihai* », « *Mareșal Ion Antonescu* » și « *Inginerilor desrobitori* ».

D-l *Theodor Balș* face cunoscut că pentru premiul « *Regele Mihai* » s'au ținut ședințele Comisiunilor, făcându-se o încheiere consemnată într'un Proces-Verbal. Forma definitivă se va fixa după ce se vor cunoaște și propunerile celorlalte Comisiuni pentru a se păstra o apreciere cât mai unitară, să nu fie o Comisiune mai exigentă decât alta.

D-l *Ion Chișulescu* face cunoscut că și Comisiunea Premiului *Mareșal Ion Antonescu* din care face parte, va încheia un Proces-Verbal.

În ceea ce privește Premiul « *Inginerii desrobitori* » se va face însă un nou program ce se va publica din nou pentru a atrage concurenți.

Comitetul este de acord cu propunerea d-lui Președinte ca într'o ședință viitoare să se reexamineze chestiunea premiilor.

D-l *D. A. Stan* face cunoscut că biroul pentru facerea figurilor la cursul d-lui Profesor *Ion Ionescu* și-a început activitatea sub conducerea d-lui Inginer *Marcel Atanasiu*.

D-l *Theodor Atanasescu* a dat un prețios concurs astfel încât calea ferată a pus la dispoziția acestui birou, un local și patru desenatori.

S'au primit pentru biblioteca Societății:

Din partea *Căilor Ferate Române, Direcțiunea de Studii: Analiza de prețuri pentru lucrări. I. Săptămâni de Pământ și Lucrări anexe*, de asemenea o broșură rezumativă cu aceleași titluri, tipărită la Imprimeria Căilor Ferate Române, București-Sud, 1942.

Se va mulțumi, felicitându-se Direcțiunea pentru elaborarea și tipărirea acestor prețioase lucrări.

Se va face și o recenzie în Buletin.

Inginer *Teodor A. Rădulescu*:

1. *Planul de Sistematizare al Capitalei*, București, Tipografia I. C. Văcărescu, str. Umbrei 4, 1929.

2. *Locuințe ieftine*, București, Tipografia Națională, Jean Ionescu, str. Bursei 1.

3. *Parcuri și grădini*, Institutul urbanistic al României, București I, str. N. Filipescu 23.

4. *Planul Director de Sistematizare* (în conlucrare), « *Bucovina* » I. E. Toroușiu, București.

Se vor aduce mulțumiri.

Comitetul aprobă să se acorde d-lui *Aman* intendent al localului, un concediu de odihnă de 45 zile și un ajutor de 6.000 lei.

Ne mai fiind nimic la ordinea zilei, ședința se ridică la orele 19 și 15 minute.

Prezentul Proces-Verbal s'a aprobat în ședința dela 16 Iulie 1943.

Președinte, (ss) *Constantin D. Bușilă*

Secretar, (ss) *Luca Bădescu*

LUARE IN CONSIDERARE DE NOUI MEMBRII

În conformitate cu art. 7 al Statului (modificat)¹⁾, Comitetul a luat în considerație următoarele cereri de membri noi.

In ședința dela 11 Iunie 1943:

Nr. curent	Numele candidatului	Membri propunători	Titlurile	Poziția actuală
1	Coculescu Marcu	Antohei Matei Veniamin George	Politehnica București	Ofițer Ing. Minist. Aerului. Dir. Gen.
2	Grigorescu Const.	Șerbescu D-tru Manolescu Nic.	Politehnica București	Subșef Serv. Dir. Electrificării
3	Vasiliu C. Ioan	Șerbescu D-tru Manolescu Nic.	Politehnica București	Subșef. Serv. Dir. Electrificării
4	Pukliki Marcel	Pukliki Artur Vraca Nic.	Politehnica București	Antreprenor de lucrări publice

In ședința dela 25 Iunie 1943:

Nr. curent	Numele candidatului	Membri propunători	Titlurile	Poziția actuală
1	Baldovin Sergiu	Balș Theodor Atanasescu Th.	Politehnica Dersda	Director U.C.B.
2	Dijmărescu Arist.	Ghica Șerban Ghica S. Șerban	Politehnica București	Ing. la Laromet
3	Dumitrescu N-lae	Droșescu I. Băiatu D.	Politehnica Timișoara	Șef Serv. Technic Soc. Mica
4	Haschi Traian	Ghica Șerban Ghica S. Șerban	Politehnica București	Ing. la M.L.P.C. Dir. Siloz. Region.
5	Popa Aron	Ghica Șerban Ghica S. Șerban	Politehnica București	Liber profesionist
6	Popescu C. Miron-Dumitru	Ghica Șerban Ghica S. Șerban	Politehnica București	Ing. la P.C.A. Dir. Siloz. Regionale

¹⁾ Se reproduce art. din Statut:

• Propunerile pentru admiterea noilor membri, cu recomandățiunea a cel puțin 2 membri ai Societății se adresează Președintelui, fiind apoi supuse deliberării Comitetului.

Nr. curent	Numele candidatului	Membri propunători	Studiile	Poziția actuală
7	Rădulescu Teodor	Balș Teodor Atanasescu Th.	Polit. Berlin Charlottenburg	Director General U.C.B.
8	Roiu C. Laurențiu C-tin	Bedreag Ștefan Manoliu I. Ion	Politehnica București	Inginer Ord. cl. I

D-nii membri cari ar avea de făcut vreo contestație asupra admisibilității vreunui din candidați, sunt rugați a le comunica Societății în termen de o lună, însoțind aceste contestații de motivele și eventual probele de care se servesc spre a susține contestația.

• După ce Comitetul le ia în considerație cu majoritate de $\frac{3}{4}$ din numărul membrilor prezenți, se publică numele celor luați în considerație, împreună cu titlurile, numele propunătorilor, poziția actuală și adresa, în primul număr al Buletinului, pentru ca toți membrii să poată lua cunoștință și să facă eventual contestație asupra admisibilității lor.

• După trecerea unei luni dela publicarea în Buletin, în prima ședință a Comitetului ce urmează, candidații asupra cărora nu s'a ivit nicio contestație, sunt proclamați membri ai Societății.

• Pentru cei asupra cărora s'a ivit vreo contestație, urmează să o studieze Comitetul și să decidă cu majoritate de $\frac{3}{4}$ din numărul membrilor prezenți dacă este cazul ca aceasta să fie admisă sau nu. În al doilea caz, candidatul este de asemenea proclamat membru al Societății.

LUNGIMILE RACORDĂRILOR PARABOLICE. CALCULUL ȘI GRAFICE AJUTĂTOARE

de Ing. V. GEORGESCU

Asupra lungimilor racordărilor parabolice dela curbele de cale ferată, s'au fixat în anul 1926, în « Instrucțiunea pentru construirea și trasarea curbelor de cale ferată normală pe rețeaua C.F.R. », următoarele lungimi după mărimea razelor curbelor, în trei mari categorii și anume:

80 m	la	curbe	cu	raze	de	300 m—	500 m	exclusiv
60 »	»	»	»	»	»	500 m—	1500 m	»
40 »	»	»	»	»	»	1500 m—	3000 m	»

În urma anilor de experiență dela această dată până în timpurile actuale, s'a constatat că lungimile fixate sunt insuficiente și că o diferențiere a lor mai amănunțită se impune. Această problemă este însă strâns legată de circulația confortabilă a trenurilor de călători în curbe la vitezele mai mari ca 80 km/oră și evident se cere a fi rezolvată simultan cu soluționarea celeilalte probleme destul de importantă a supraînnălțărilor în curbă.

Cu ocaziunea întocmirii propunerilor pentru noua instrucțiune de construire și retrasarea curbelor de cale ferată din România, d-l Prof. Ing. I. Gr. *Stratilesco*, într'o conferință ținută la Societatea Politehnică în anul 1942, a arătat că pentru regimul atât de variat al circulației de pe liniile de cale ferată dela noi, o adaptare la normele germane pentru supraînnălțărilor în curbe prevăzute în *Oberbauvorschriften*, 1939, nu ar corespunde și de aceea a expus norme complet noi și bine studiate, în legătură cu stadiul actual de exploatare al rețelei noastre.

Aplicând aceste supraînnălțări noi propuse prin proiectul de instrucțiune, în cazul când viteza trenurilor încete ar fi maximum 40 km/oră, urmează o mărire a supraînnălțărilor actuale dela C.F.R. între 10—20 %, iar în cazul când se vor înzestra toate trenurile de marfă cu frână continuă și se va spori viteza lor la 50 km/oră, supraînnălțările vor fi mărite cu încă 5—6 %, în special pentru curbele cu razele cuprinse între 600—900 m.

Asupra curbilor de racordare evident că noul spor de supraînnălțare și mărirea vitezelor atât la trenurile de marfă cât și la cele rapide de persoane, vor avea o influență mare, lungimile lor cerând a fi sporite și adaptate așa fel ca să permită circulația cât mai confortabil posibil.

Problema ce se pune acum a fi rezolvată este ce lungimi de curbă de racordare parabolică vom intercala între aliniamentele și curbele circulare de pe rețeaua C.F.R.

Căile ferate germane au adoptat după cum se vede în Oberbauvorschriften din 1939, tabela Nr. 3, pagina 9, pentru liniile normale, valori reglementare cu mult mai mari decât cele anterioare și au aplicat pentru găsirea lor formula

$$l = 10 \frac{S \text{ regl.}}{1000} \cdot V$$

în care

$S \text{ regl.}$ = supraînnălțarea reglementară în mm

V = viteza trenului în km/oră, pentru care se calculează lungimea racordării parabolice, fixând totodată și limitele minime sub care nu se vor permite alte lungimi

$$l \geq 400 \cdot \frac{S \text{ regl.}}{1000}$$

sau

$$l \geq 0,7 \cdot \sqrt{R}$$

unde R este raza curbei în metri.

Valorile minime ale lungimilor racordărilor parabolice se arată în tabela Nr. 4, dela pagina 10, a aceleiași instrucțiuni și se calculează cu formula

$$l = 8 \cdot \frac{S \cdot \min}{1000} \cdot V$$

iar pentru limitarea lor inferioară, se dau valorile tot cu aceleași formule ca mai sus, adică

$$l \geq 400 \frac{S \cdot \min}{1000}$$

$$l \geq 0,7 \sqrt{R}$$

însă aceste valori minime sunt valabile numai cu aprobarea autorității superioare, « Reichsbahndirektion ».

Pentru a urmări mai ușor variația lungimilor racordărilor parabolice reglementare în funcțiune de raza curbei circulare și de viteză și pentru a avea un ansamblu asupra continuității acestei variațiuni la sporiri de viteză, am executat graficul Nr. 1 (fig. 1).

În ordonate am trecut lungimile « l » ale racordărilor parabolice din 10 în 10 metri dela 0 până la 190 m.

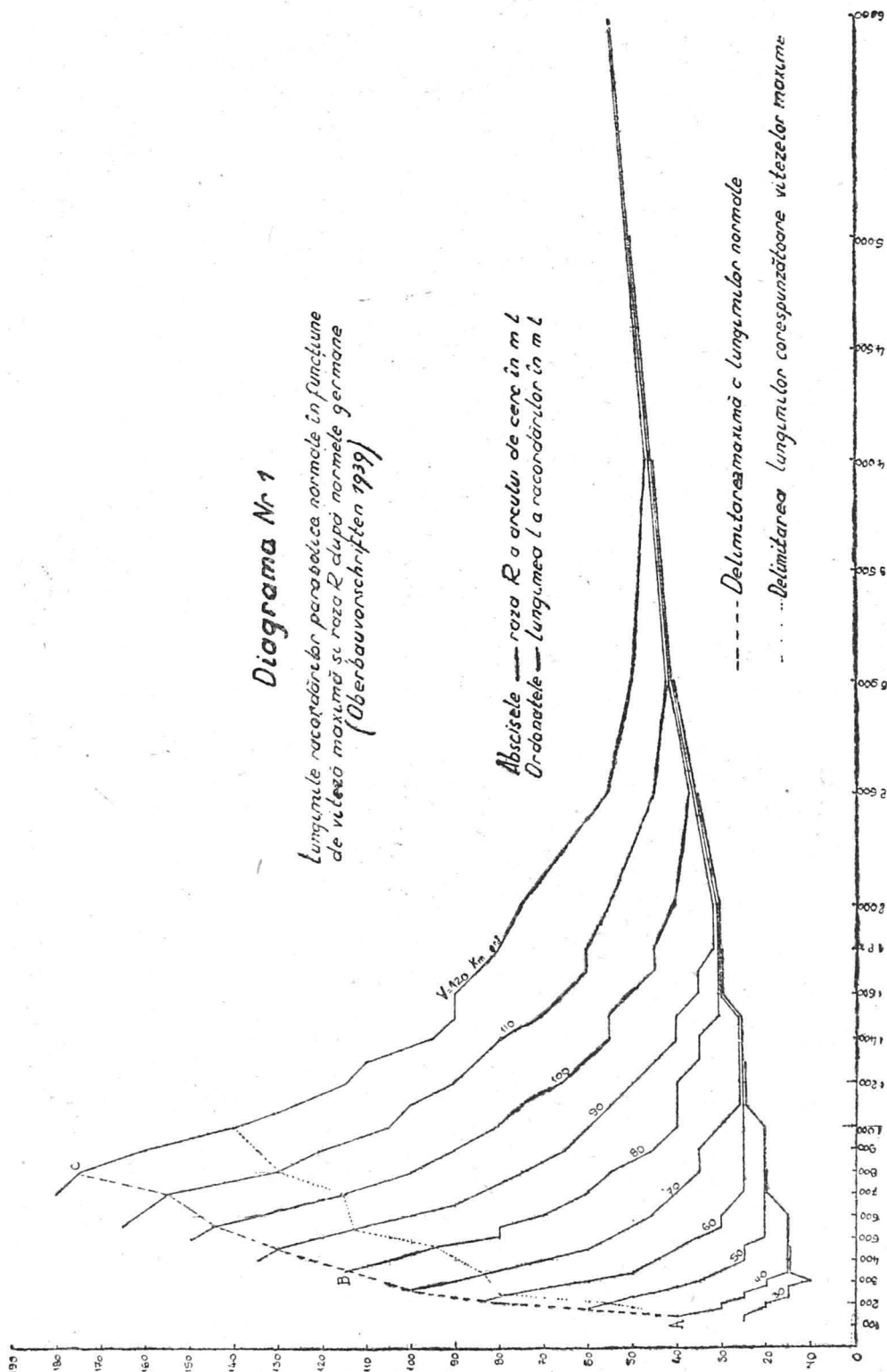
Diagrama Nr 1

Lungimile racordărilor parabolice normale în funcție de viteză maximă și raza R după normele germane (Oberbauvorschriften 1939)

Abscisele — raza R a arcului de cerc în m l
Ordinatele — lungimea L a racordărilor în m l

----- Delimitarea maximă a lungimilor normale

... Delimitarea lungimilor corespunzătoare vitezelor maxime



În abscise am reprezentat mărimea diferitelor raze ale curbelor în arc de cerc, dela o până la 6000 m, fiind cuprinse prin urmare toate razele ce le poate avea o curbă de cale ferată normală.

Liniile frânte continue, reprezintă curbele vitezelor începând dela 30 km/oră până la 120 km/oră, viteză maximă actualmente atinsă pe rețeaua noastră de cale ferată.

Linia frântă trasată întrerupt, reprezintă linia de delimitarea lungimilor racordărilor parabolice ale liniilor de cale ferată normală, în cazul când s'ar circula cu viteza maximă fixată de organele căilor ferate germane și al căror tablou comparativ față de vitezele maxime admise la C.F.R., îl prezentăm mai jos.

Diagrama este alcătuită pe baza tabloului numeric din Oberbauvorschriften 1939 dela pagina 9, care arată pentru fiecare curbă de cale ferată, supraînnălțarea și lungimea racordării parabolice respective.

Din studiul acestui grafic se pot scoate următoarele observațiuni:

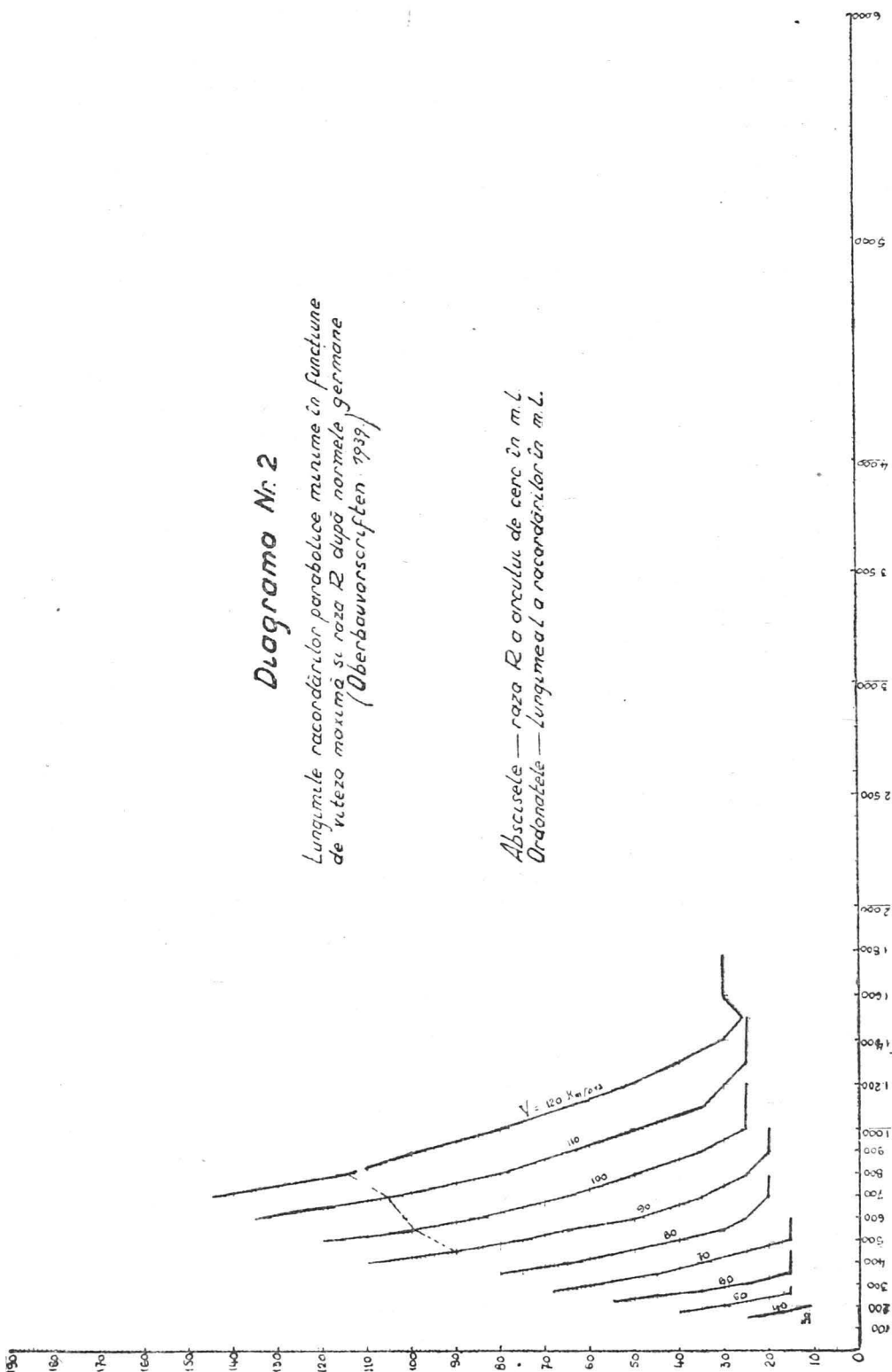
Raza în m	Viteza maximă la C.F.R. în km/oră	Viteza maximă la C.F. germane în km/oră	Observații
150	40	45	Numai pentru liniile normale principale
180	45	45	
200	50	50	
225	55	55	
250	60	60	
275	65	—	
300	70	65	
350	75	70	
400	80	75	
450	85	80	
500	90	85	
550	90	90	
600	95	95	
700	100	100	
800	110	110	
900	120	115	
1.000	—	120	
14.000			

1. Pentru curbele cu raze cuprinse între 150 m și 300 m, adică pentru majoritatea curbelor din traseele liniilor secundare de deal și munte, unde se circulă cu viteze între 40 și 80 km/oră, lungimea normală a racordărilor parabolice, crește cu circa 22 m pentru fiecare mărire a vitezei cu 10 km/oră. Cum organele exterioare de mișcare și tracțiune tind, ceea ce este și firesc, ca în cadrul evolutiv al circulației să sporească vitezele fie prin micșorarea timpilor de mers, fie prin introducerea de vehicule cu viteză mai mare, s'ar pune problema sporirii lungimii normale a curbelor de racordare parabolică cu circa 2,4 m pentru fiecare spor de viteză de 1 km/oră.

Diagrama Nr. 2

Lungimile racordărilor parabolice maxime în funcție
de viteza maximă și raza R după normele germane
(Oberbauvorschriften 1939)

Abscisele — raza R a arcului de cerc în m.
Ordonatele — lungimea L a racordărilor în m.



2. Pentru curbele care au raze cuprinse între 300 m și 1000 m, adică majoritatea celor de pe liniile principale de munte și deal, se constată că pentru fiecare sporire a vitezei de 1 km/oră, trebuie în prealabil să-i corespundă o sporire a lungimii normale a curbilor de racordare, de circa 2,6 m. Observațiunea făcută la punctul (1) în privința sporirii de viteză se aplică aici cu mai mare greutate.

3. Lungimea normală a curbilor de racordare crește proporțional cu razele curbilor circulare până la curba de rază de 1000 m, când atinge maximum 140 m pentru viteze de 120 km/oră dela 1000 m rază până la 4000 m, pentru vitezele mari descrește dela 140 până la 45 m, iar pentru curbele cu raze foarte mari, lungimile racordărilor parabolice se sporesc foarte lent, ajungând la 55 m pentru o curbă cu rază de 6000 m.

Tot astfel am alcătuit și graficul reprezentativ al lungimilor minime ale racordărilor parabolice (fig. 2) din circulara germană Oberbauvorschriften din 1939, după tabloul numeric dela pag. 10, pentru valorile minime, însă circulara prevede că punerea în practică a acestui tablou se va face numai în urma unei prealabile aprobări din partea Dir. Gen a căilor ferate germane.

Aici creșterea lungimii racordării parabolice minime se vede că se face mult mai repede circa 30 m pentru fiecare spor de câte 10 km/oră la viteza minimă corespunzătoare razelor dela 150 m până la 800 m, la care ajunge la un maximum de 115 m. Curbele cu razele între 800 m și 1500 m au racordări parabolice în descreștere până la 30 m, lungime ce se dă pe urmă uniform până la curbele cu rază de 1800 m.

Căile ferate engleze după cum se vede din « Bulletin de l'Association internationale du Congrès des Chemins de fer », Nr. 4 din 1935, au fixat propuneri pentru aceste lungimi de racordări parabolice după norme în general cam asemănătoare cu cele germane, cu excepția curbilor de rază foarte mare, unde racordările sunt cuprinse între 35 m și 20 m, iar reprezentarea lor grafică o dau în diagrama Nr. 3.

Aruncând o privire generală asupra curbilor reprezentative din aceste grafice, se observă în general inflexiuni și salturi în mod brusc, ceea ce denotă că nu s'a avut în vedere la stabilirea acestor date o variațiune continuă după relațiuni perfect stabilite între lungimea racordării parabolice și celelalte două variabile viteza și raza curbei în arc de cerc, ci numai după criterii din punct de vedere experimental, un calcul pentru aceste lungimi ale curbilor de racordare parabolică nefiind încă stabilit.

Pentru stabilirea lungimilor racordărilor parabolice la căile ferate din România în legătură cu noile principii de stabilitate și confort, o simplă adaptare a normelor germane sau engleze, cred că nu și-ar atinge scopul, deoarece atât în Germania cât și în Anglia diferența între vitezele de circulație a trenurilor de călători și a trenurilor de marfă este mai mică decât la noi, iar pe liniile principale toate trenurile circulă aproape cu aceeași viteză.

Fixarea lungimilor racordărilor pentru rețeaua noastră de cale ferată, se poate face foarte bine dacă se ia în vedere că accelerația centrifugă care acționează trenurile în curba de racordare nu trebuie să depășească

Digrama Nr. 3

Lungimile racordărilor parabolice după normele engleze
propuse în „Bulletin du Congrès international des
chemins de fer.”

Abcisele — raza R a arcului de cerc în m.l.
Ordonatele — Lungimea L a racordărilor în m.l.

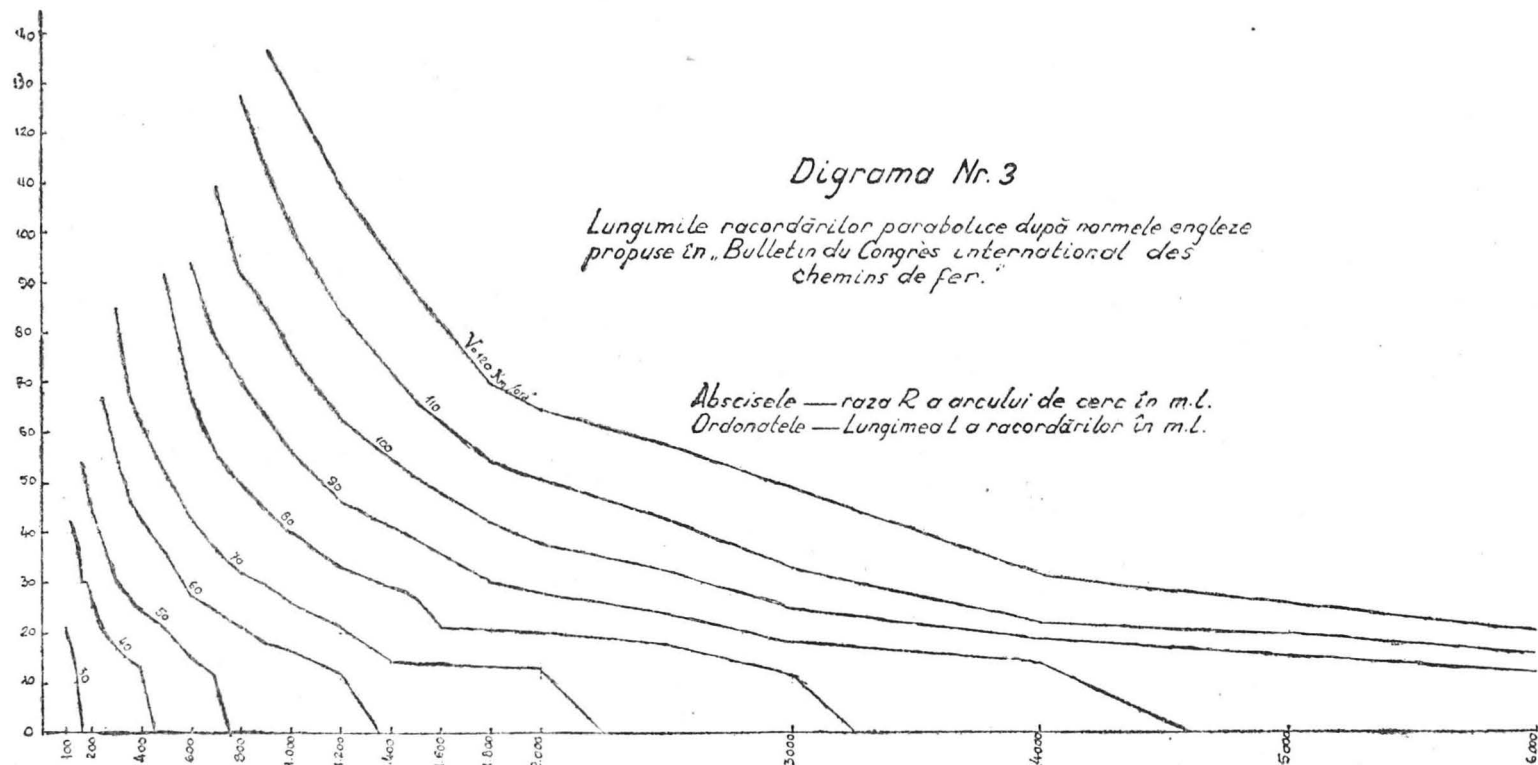


Diagrama Nr. 4

Lungimile normale ale racordărilor parabolice
în funcție de viteză și raza R .

Norme propuse.

Abscisele — raza R a arcului de cerc în m.
Ordonatele — lungimea L a racordărilor în m.

..... Delimitare lungimilor normale propuse.

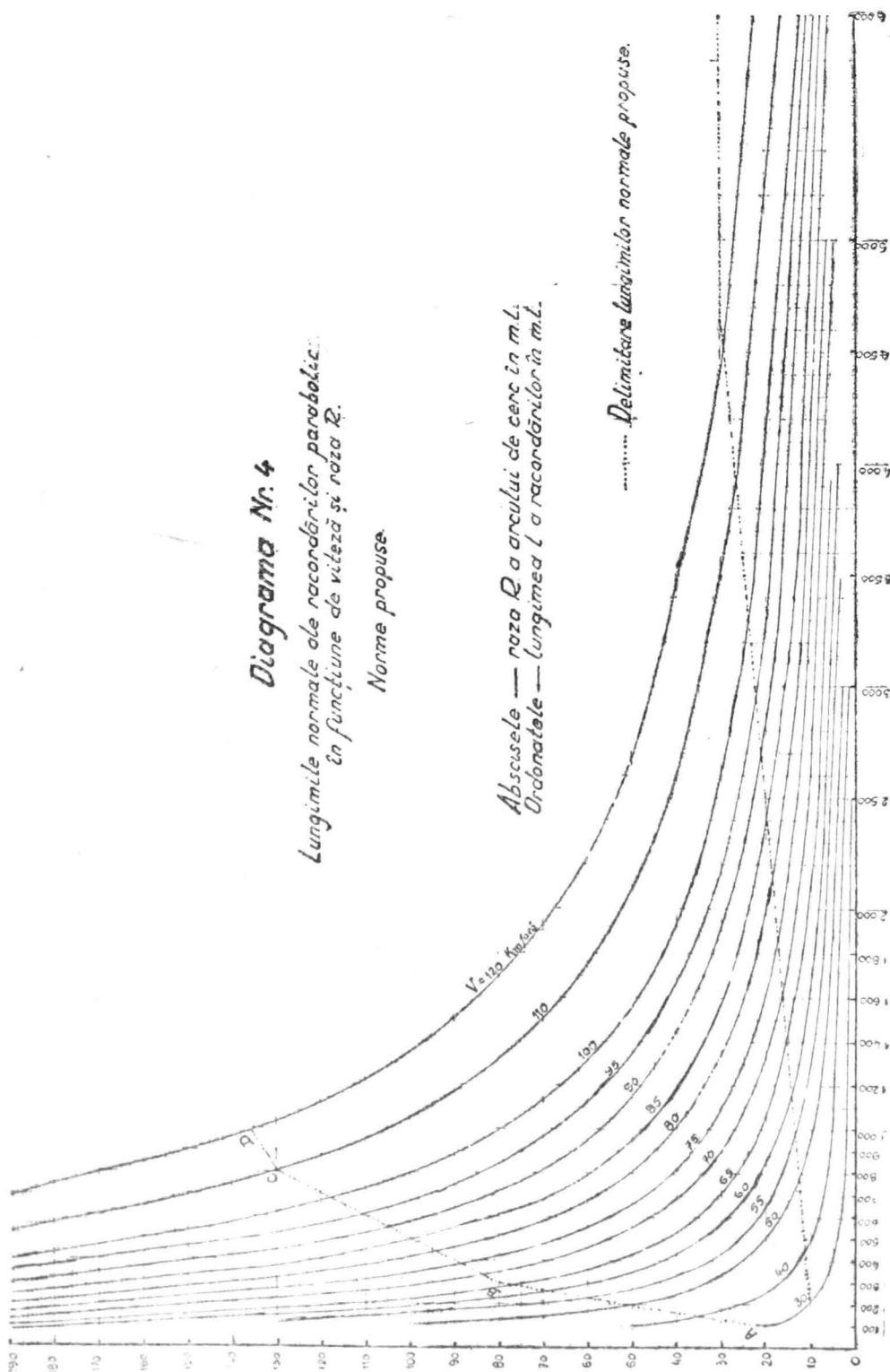


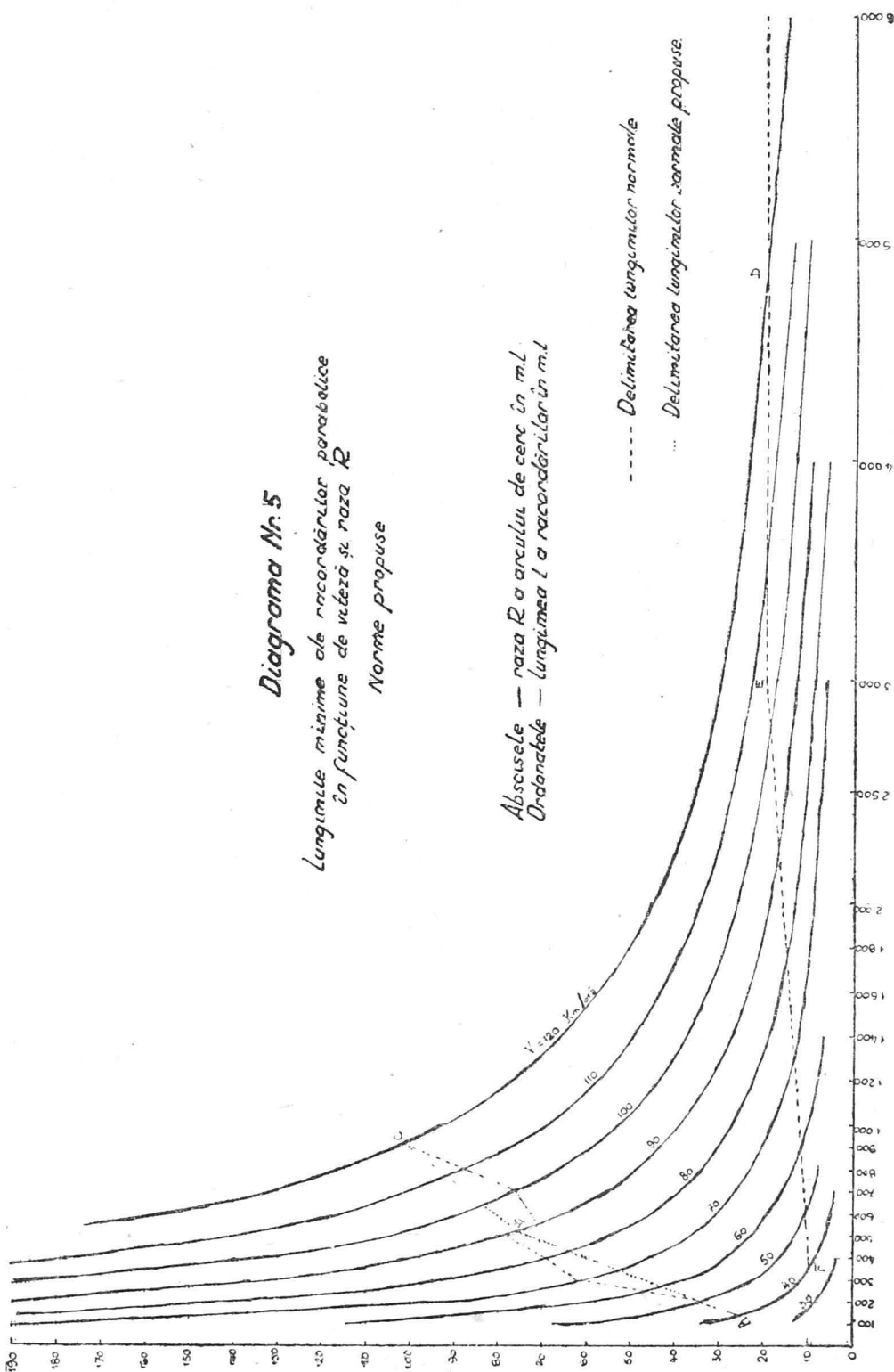
Diagrama Nr. 5

Lungimile minime ale racordărilor parabolice
în funcție de viteză și raza R
Norme propuse

Abscisele — raza R a arcului de cerc în m.
Ordonatele — lungimea l a racordărilor în m.

----- Delimitarea lungimilor normale

... Delimitarea lungimilor normale propuse



valoarea $0,6 \text{ m/sec}^2$ pentru a rămâne în condițiunile suportabile, calculată însă la o curbă de aceeași rază R ca aceea a arcului de cerc racordat fără supraînnălțare. Expun mai jos motivele care m'au determinat să fac această afirmație.

Se știe că un vehicul ce se angajează cu viteză din aliniament, într'o curbă de rază ρ este acționat de o forță centrifugă $\frac{m V^2}{\rho}$ și că dacă se da liniei o supraînnălțare «s», atunci o parte din efectul acestei forțe este anulat, iar altă parte acționează transversal vehiculul.

În practică, pentru a se obține o securitate de circulație la trenurile ce ar circula cu viteză mare în curbă, un mers liniștit și o uzură aproape egală a ambelor șini, s'a fixat ca unghiul μ de înclinare al rezultantei dintre forța centrifugă și greutatea vehiculului să îndeplinească condițiunea:

$$\text{tg. } \varphi - 0,08 < \text{tg. } \mu < \text{tg. } \varphi + 0,04$$

adică în cazul limitei suportabile în ipoteza pe care o pun numai pentru racordarea parabolică

$$\text{tg. } \mu < 0,06$$

adică la limita maximă

$$\text{tg. } \mu = \text{tg. } \varphi + 0,04 = 0,06$$

și din această relațiune rezultă $\text{tg. } \varphi = 0,02$.

Pe lungimea racordării parabolice, însă care la început are supraînnălțarea 0, iar la sfârșitul ei o supraînnălțare «s», înclinarea medie va fi dată de relația:

$$\text{tg } \varphi \text{ mediu} = \frac{\text{tg } \varphi}{2} = 0,01$$

Cum însă supraînnălțările ce se dau firului exterior al curbelor, nu corespund vitezelor maxime, atunci nici lungimile curbelor de racordare nu trebuie să fie cele corespunzătoare vitezelor maxime, urmând totuși ca și ele să îndeplinească aceleași condițiuni de securitate, mers liniștit, uzură economică a șinilor și în plus să îndeplinească și condițiunea că accelerația centrifugă totală să nu depășească valoarea $0,6 \text{ m/sec}^2$ pentru a se realiza o călătorie în condițiuni suportabile.

Dacă considerăm un punct oarecare (fig. 4) al curbei de racordare și un vehicul ce se afla pe el cu o viteză V , accelerația va fi exprimată prin cunoscuta formulă

$$\gamma = \frac{V^2}{3,6^2 \rho} - g \text{ tg } \varphi$$

unde V este viteza maximă în km/oră și ρ raza de curbura în punctul de pe curbă unde se află vehiculul.

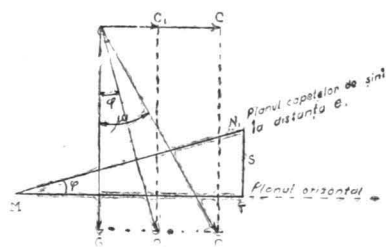


Fig. 4.

adică variază în funcțiune de V_1 viteza medie pentru care se dă supraînnălțarea s , după o iperbolă echilaterală bine definită raportată la axele ei rectangulare V și V_1 și a cărei distanță pe axa transversă are valoarea:

$$a = \sqrt{3,6^2 \rho \gamma}.$$

Dacă considerăm însă că vehiculul are o accelerație eficace centrifugă maximă, pe lungimea racordării parabolice:

$$\gamma_e = 0,4 \text{ m/sec}^2,$$

stabilită de organele căii ferate germane, pe bază de experiență la limita de confort, atunci relația de mai sus se poate pune sub forma:

$$\frac{V^2}{3,6^2 \rho} - g \operatorname{tg} \varphi = 0,4 \text{ m/sec}^2$$

Inlocuind valoarea lui $\operatorname{tg} \varphi = 0,01$, găsită anterior în cazul limitei superioare de confort, în această relație, obținem:

$$\frac{V^2}{3,6^2 \rho} - 0,1 = 0,4 \text{ m/sec}^2$$

adică:

$$\frac{V^2}{3,6^2 \rho} = 0,5 \text{ m/sec}^2$$

ceea ce pentru cazurile extreme ale accelerațiilor centrifuge maxime pe traseul curbelor de racordare, corespunzătoare limitelor superioare de confort, numite și limite de suportabilitate, putem considera în calcul, curba fără supraînnălțare, adică accelerațiile limite rezultante sunt de forma:

$$\gamma = \frac{V^2}{3,6^2 \rho}$$

Dacă luăm variațiunea accelerației centrifuge în unitate de timp, pe lungimea curbei de racordare parabolică:

$$\psi = \frac{d\gamma}{dt}$$

obținem smucirea care are expresiunea de mai jos în funcțiunea de elementele parabolei cubice a lui Nordling:

$$\psi = \frac{d\gamma}{dt} = \frac{d\gamma}{dx} \cdot \frac{dx}{dt}$$

și ținând seama de relația:

$$\frac{1}{\rho} = \frac{x}{lR}$$

pe care o introducem în formula accelerației centrifuge la limita accelerației de suportabilitate, vom obține:

$$\gamma = \frac{V x}{3,6^2 \cdot l R}$$

iar smucirea maximă la această limită va fi dată de formula generică:

$$\psi = \frac{V^3}{3,6^3 \cdot R \cdot l} = 0,4 \text{ m/sec}^3$$

având o valoare constantă pe tot lungul curbei de racordare și acționând vehiculul numai atunci când el se află pe această curbă.

La același rezultat ajungem, dacă considerăm curba de racordare parabolică ca o curbă în arc de cerc de aceeași rază R ca și curba circulară căreia îi este afectată, fără supraînnălțare, de lungime l și parcursă în timpul t de vehicul cu viteza V în km/oră.

$$l = \frac{V}{3,6} \cdot t$$

și acționat de smucirea ψ care este raportul dintre accelerația γ pe timpul t

$$\psi = \frac{\gamma}{t} \text{ sau } t = \frac{\gamma}{\psi}$$

Înlocuind această valoare a lui t în formula

$$l = \frac{V \cdot t}{3,6}$$

obținem

$$l = \frac{V}{3,6} \cdot \frac{\gamma}{\psi}$$

Valoarea accelerației centrifugale am văzut mai sus că se poate pune sub forma:

$$\gamma = \frac{V^2}{3,6^2 R}$$

Substituind această valoare în formula lui l avem:

$$l = \frac{V}{3,6} \cdot \frac{V^2}{3,6^2 \cdot R \cdot \psi} = \frac{V^3}{3,6^3 \cdot R \cdot \psi}$$

exact de aceeași formă cu aceea stabilită pe considerentele de mai sus, *adică la limita de suportabilitate racordarea parabolică poate fi înlocuită din punct de vedere al calculului accelerației, fără prea mare eroare, cu o curbă simplă în arc de cerc de raza R și de aceeași lungime l , fără supraînnălțare, însă acționată de smucirea corespunzătoare racordării parabolice ce îi este substituită.*

Bazați pe această concluziune obținem foarte ușor lungimea curbei de racordare din punct de vedere practic.

Pentru valorile maxime ale lui ψ evident vom obține *lungimea minimă* a racordării parabolice

$$l_{\min} = \frac{V^3}{3,6^3} \times \frac{l}{0,4 R} = \frac{V^3}{18,66 R}$$

la limita de confort a circulației. Această lungime însă nu poate fi folosită în mod curent fiind numai o valoare minimă ce se poate lua numai în cazuri extreme și cu autorizările corespunzătoare ale organelor de răspundere ce au în sarcina lor siguranța circulației trenurilor.

Pentru *valorile reglementare ale lungimilor racordărilor parabolice* corespunzătoare maximului de viteză nu putem face altă ipoteză mai reală, mai practică și mai naturală, decât aceea ca pentru stabilirea lor să se aplice aceeași normă după care supraînnălțarea unei linii în curbă se dă aproximativ $2/3$ din aceea corespunzătoare vitezei maxime, adică să se considere smucirea la care ar fi supus un tren în curba de racordare, $2/3$ din smucirea cea mai mare (din aceea de confort).

$$\psi = 0,4 \times \frac{2}{3} = 0,27 = \frac{V^3}{3,6^3 R l}$$

și

$$l_{\text{reglementară}} = \frac{V^3}{12,6 R}$$

Oprindu-ne un moment asupra formulei generale pe care am obținut-o cu ajutorul smucirii la care este supus vehiculul în timpul când parcurge curba de racordare parabolică:

$$\psi = \frac{V^3}{3,6^3 \cdot R l}$$

și cum valoarea lui ψ este constantă, observăm că pentru fiecare viteză V și pentru o rază anumită R , obținem o lungime a racordării parabolice l bine determinată.

Punând în formula de mai sus în evidență pe R și l , variabile, la viteza constantă V cu care vor fi atacate toate curbele întâlnite de tren pe un traseu, formula se poate scrie:

$$R l = \frac{V^3}{\psi \cdot 3,6^3} = k$$

adică ecuațiunea este de forma

$$x y = k$$

ceea ce arată că valorile razei curbei în arc de cerc cu valorile lungimii acordărilor parabolice, sunt exact într-o astfel de relație ca și abscisele

și ordonatele unei iperbole echilatre raportată la asimptotele ei, care are distanța pe axa transversă:

$$k = \frac{V^3}{\psi \cdot 3,6^3}$$

Luând de exemplu o curbă circulară cu raza $R = 300$ m, dintr'un traseu de cale ferată, care ar fi parcursă cu viteza mai mică, $V = 50$ km/oră, conform normelor ce le-am stabilit mai sus, vom obține următoarele valori:

$$l_{\text{regl.}} = \frac{V^3}{12,6 \cdot R} = 33 \text{ ml.}$$

$$l_{\text{min.}} = \frac{V^3}{18,66 \cdot R} \approx 22 \text{ ml.}$$

(nereg.)

Conform normelor germane din Oberbauvorschriften 1939, avem:

$$l_{\text{reglem}} = 35 \text{ m.}$$

$$l_{\text{min.}} = 0 \text{ m.}$$

Dacă luăm o curbă cu raza de $R = 700$ m, aflată pe o linie unde se circulă cu viteza maximă admisă atât la căile ferate germane (cât și la cele române), $V = 100$ km/oră, cazul atât de curent în exploatarea unei căi, rezultă după normele date

$$l_{\text{regl.}} = \frac{V^3}{12,6 \cdot R} = 114 \text{ m.}$$

$$l_{\text{min.}} = \frac{V^3}{18,66 \cdot R} = 77 \text{ m.}$$

pe când circulara germană fixează

$$l_{\text{regl.}} = 115 \text{ m}$$

și

$$l_{\text{min.}} = 65 \text{ m}$$

adică, în general pentru lungimile reglementare nu este decât o diferență neînsemnată, iar pentru lungimile minime, diferența este destul de însemnată.

Se observă însă la graficul Nr. 1 care arată variația lungimilor racordărilor parabolice în funcțiune de viteză și rază, că circulara germană admite și lungimi de racordare parabolică chiar pentru viteze care depășesc limitele maxime prescrise.

Stabilite fiind odată formulele lungimilor de racordare parabolică, atât pentru curbele reglementare cât și pentru cele minime, precum și formele de reprezentare grafică, *ce sunt toate iperbole echilatre*, am alcătuit graficele Nr. 4 și Nr. 5 (fig. 6 și 7), din care se poate deduce pentru orice rază și orice viteză, lungimea normală a curbei de racor-

dare din punct de vedere al egalei uzuri, al securității și al confortului, limitată pentru vitezele maxime prescrise în instrucția de remorcare și frânare a trenurilor dela C.F.R. din 1942 și pe care le-am trecut în tabloul anterior. Pentru iperbolele echilatre am calculat valoarea membrilor constanți corespunzători diferitelor viteze ce sunt folosite uzual și pe care le dau în tabloul de mai jos spre a putea ușura calculul racordărilor atât minime cât și maxime.

V	V^3	$n = \frac{V^3}{12,6}$	$n = \frac{V^3}{18,66}$
30	27.000	2.131	1.441
40	64.000	5.079	3.429
50	125.000	9.920	6.717
60	216.000	17.143	11.575
70	343.000	27.149	18.360
80	512.000	40.637	27.439
90	729.000	57.858	39.068
100	1.000.000	79.365	53.699
110	1.331.000	105.555	71.329
120	1.728.000	137.143	92.604

De exemplu dacă se dorește să se afle viteza maximă într'o curbă de 700 m rază, se urmărește ordonata corespunzătoare la capătul abscisei 700 m și se vede că intersectează curba vitezei de 100 km/oră care este viteza maximă.

Dacă dorim să aflăm acum lungimea reglementară a racordării parabolice corespunzătoare, atunci dela punctul unde ordonata intersectează curba vitezei maxime, urmărind orizontala până unde întretaie axul vertical și observăm că se indică $l = 114$ m, adică valoarea exactă ca și aceea obținută prin calcul.

Dacă din cauza amplasamentului de traseu care ar putea fi limitat, nu se permite o asemenea lungime de racordare și dacă de exemplu putem așeza o lungime numai de 58 m atunci pe orizontala dusă din ordonata 58 m urmărim unde intersectează una din curbele vitezelor corespunzătoare razei de 700 m și găsim că în acest caz se poate permite o viteză maximă de 80 km/oră, adică facem o limitare de viteză pe traseu la această valoare.

Se mai poate observa pe diagramă, că lungimile reglementare ale racordării parabolice sporesc pe măsură ce sporește raza curbei circulare, fiind maximum 135 m pentru viteza de 120 km/oră corespunzătoare razei de 1000 m și dela această limită descresc pe măsură ce razele cresc până la 4500 m, dela care valoare în sus am dat o lungime de racordare constantă de 30 m.

Dacă se tinde la o îmbunătățire a unui traseu, fie prin înlocuirea materialului metalic cu altul de tip mai greu și cu traverse mai dese, fie prin retrasarea curbilor și modificări ușoare la aliniamente, așa ca să nu atragă

noi cheltueli de investiție, atunci se vede că prin sporirea vitezei se sporesc și lungimile racordărilor parabolice într'o măsură foarte mare, urmărind linia A B C D a vitezelor limite maxime pentru toate cazurile.

Pentru lungimile minime ale racordărilor stabilite pe baza coeficienților $\frac{V^3}{18,66}$ din formula

$$l = \frac{V^3}{18,66 \cdot R}$$

ale căror valori se văd în tablou de mai sus, rezultă pe transpunerea grafică o serie de iperbole echilatre reprezentative dela viteza de 30 km/oră până la aceea de 120 km/oră.

Delimitarea ce se impune este aceea reprezentată pe diagrama Nr. 5 (fig. 6) prin linia plină A B C D E F. Linia A B C este delimitarea medie a vitezelor maxime în curbă, pentru care avem lungimile de racordare minime. Folosirea acestui grafic se face și aici întocmai după cum am arătat la acela al lungimilor reglementare de racordări parabolice. Această lungime minimă însă ar urma să se aplice numai cu aprobarea Dir. Generale C.F.R. fiind utilizabile numai în cazuri cu totul excepțional.

Folosirea formulelor practice ce am stabilit, atât pentru lungimile reglementare de racordări cât și pentru lungimile minime corespunzătoare și a graficelor ce am anexat, se poate face pentru orice fel de linii principale și secundare, ținându-se seama de viteza maximă admisă pe porțiunea de linie considerată.

La liniile multiple, trebuie să se aibă în vedere că pentru o linie pe care circulația se face spre deal (adică spre cote ridicate) unde viteza redusă a trenurilor ar cere supraînnălțări și lungimi de racordare neînsemnate și am fi tentați să le proiectăm, trebuie să se observe că supraînnălțările deci și lungimile racordărilor urmează să se dea cu formulele respective pentru valorile minime calculate, însă pentru viteza de circulație a trenurilor la vale, adică a liniei spre cotele mici ale traseului.

Toate ipotezele de calcul făcute mai sus pentru a obține valorile practice ale lungimilor curbelor de racordare parabolică, cred că vor fi avute în vedere la întocmirea instrucțiunii pentru trasarea și construirea liniilor în curbă pentru rețeaua C.F.R., iar ideea diagramelor practice în felul cum am conceput-o pentru ușurința găsirii lungimilor curbelor de racordare, sper că va constitui totodată pentru organele din exterior o verificare a cifrelor rezultate din formule și tot studiul expus, va împlini lipsa normelor de care simte atâta nevoie inginerul proiectant din birou, cât și inginerul executant din exterior.

EPURAREA APELOR CU FOSFAȚI

de Ing. L. STANISAVLIEVICI

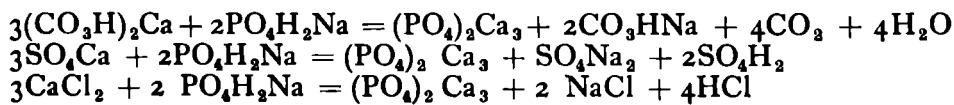
Epurarea cu fosfați solubili e un procedeu din ce în ce mai răspândit în tehnica preparării apei, pentru exploatare cu aburi în special și pentru industrie în general. Reactivii — fosfați de sodiu — sunt mai scumpi decât reactivii cunoscuți și întrebuințați de mult, dar avantajele pe care le prezintă, fac ca problema economică să nu prezinte o piedică de netrecut. De altfel aplicată rațional, epurarea cu fosfați nu prezintă economicește o sarcină pentru exploatare, având în vedere avantajele pe care le prezintă.

Fosfații solubili, indicați pentru epurare, sunt cei de sodiu, sub forma a trei săruri — fosfat mono-di și trisodic. Asupra alegerii lor, a consumului specific și a aplicării lor, se găsesc în literatura de specialitate unele nepotriviri sau lipsuri, care pot conduce pe cei care întrebuințează fosfați pentru epurarea apei, la concluzii eronate.

Vom căuta, în cele următoare, să prezentăm sistematic chestiunea epurării apei cu fosfați de sodiu.

Fosfat monosodic — $PO_4H_2Na \cdot 2H_2O$ — Greutate moleculară 120 (156). Conține 45,5% P_2O_5 . Soluția lui în apă are reacție acidă, față de indicatorul fenolftaleină și neutră, față de metilorange.

Reacțiunile caracteristice de epurare sunt:



Pentru simplificare nu mai transcriem reacțiunile cu sărurile de magneziu, care sunt aceleași cu cele de calciu.

Pentru 3CaO e nevoie de $2PO_4H_2Na$, sau pentru precipitarea a 1° duritate (10 mg CaO) e nevoie de:

14,5 mg/l.	PO_4H_2Na
18,6 »	$PO_4H_2Na \cdot 2H_2O$
8,45 »	P_2O_5

Din reacțiuni rezultă și CO_3HNa , SO_4H_2 și HCl al căror raport reciproc modifică rezultatul cantitativ de mai sus. Pentru 3CaO rezultă 2 moli CO_3HNa ; respectiv 1 mol SO_4H_2 sau 4 moli HCl .

Dacă avem în apă relația: $\text{Dtp} = 2 \text{ Dp}$, bicarbonatul și acidul ce au luat naștere, se neutralizează; consumul de fosfat devine:

$$8,45 \text{ D mg/l sau g/m}^3 \text{ P}_2\text{O}_5$$

în care D înseamnă duritatea totală a apei. (Dtp și Dp însemnând respectiv duritatea temporară și duritatea permanentă).

Respectiv:

$$8,45 \frac{100}{A} \text{ D mg/l sau g/m}^3 \text{ fosfat monosodic cu A\% P}_2\text{O}_5.$$

Dacă analiza apei exprimă rezultatele în mg/l însemnăm cu:

$$\begin{aligned} a &= \text{mg/l CaO} \\ b &= \text{mg/l MgO.} \end{aligned}$$

Consumul de fosfat se poate exprima în acest caz:

$$8,45 \left(\frac{a}{10} + \frac{b}{7,14} \right) \text{ mg/l sau g/m}^3 \text{ P}_2\text{O}_5$$

$$8,45 \frac{A}{100} \left(\frac{a}{10} + \frac{b}{7,14} \right) \text{ » » » fosfat monosodic cu A\% P}_2\text{O}_5.$$

Dacă analiza apei exprimă rezultatele în mval/l însemnăm cu:

$$\begin{aligned} \text{Ca} &= \text{mval/l calciu} && (\text{adică } 20 \text{ mg sau } 2^\circ 8) \\ \text{Mg.} &= \text{mval/l magneziu} && (\text{adică } 12 \text{ mg sau } 2^\circ 8). \end{aligned}$$

Pentru 1 mval/l Ca (sau Mg) e nevoie de 1 mval/l PO_4 (adică $\frac{95}{3}$ mg), respectiv de $\frac{142}{6} = 23,66$ mg P_2O_5 . Consumul de fosfat se poate exprima astfel:

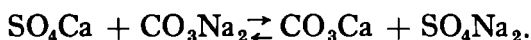
$$23,66 (\text{Ca} + \text{Mg}) \text{ mg/l sau g/m}^3 \text{ P}_2\text{O}_5$$

$$23,66 \frac{100}{A} (\text{Ca} + \text{Mg}) \text{ mg/l sau g/m}^3 \text{ fosfat monosodic cu A\% P}_2\text{O}_5.$$

Dacă avem în apă relația $\text{Dtp} > 2 \text{ Dp}$, vom avea un exces de CO_3HNa de $10 (\text{Dtp} - 2\text{Dp}) \text{ mg/l}$ sau g/m^3 . În anumite condițiuni acest bicarbonat de sodiu poate interveni în procesul de epurare și reduce consumul de fosfat. Epurând la cald, adică astfel cum e indicat a se lucra întotdeauna, pentru a mări eficacitatea reacțiunilor și a scurta timpul de reacție, putem admite că în reactor la 100°C și timp de $\frac{3}{4}\text{h}$, bicarbonatul se descompune cam 50%:



Din 10 (Dtp — 2Dp) mg/l CO_3HNa vor rezulta în aceste condițiuni 3,15 (Dtp — 2Dp) mg/l CO_3Na_2 , care precipită sărurile durtății permanente, conform schemei generale:



Cele 3,15 (Dtp — 2Dp) mg/l CO_3Na_2 vor precipita 1,66 (Dtp — 2Dp) mg/l CO sau $\frac{1}{6}$ (Dtp — 2Dp) grade de duritate permanentă.

Consumul de fosfat se reduce în consecință, devenind:

$$8,45 \text{ Dtp} + 8,45 \left[\text{Dp} - \frac{1}{6} (\text{Dtp} - 2\text{Dp}) \right] = 8,45 \left[\text{D} - \frac{1}{6} (\text{Dtp} - 2\text{Dp}) \right]$$

mg/l sau g/m³ P_2O_5

sau:

$$8,45 \frac{100}{A} \left[\text{D} - \frac{1}{6} (\text{Dtp} - 2\text{Dp}) \right] \text{ mg/l sau g/m}^3 \text{ fosfat monosodic cu } A\% \text{ P}_2\text{O}_5.$$

Dacă temperatura în reactor și timpul de reacție sunt suficient de mari (min. 100°C și 2—3 h ședere), putem admite că tot CO_3HNa ce a luat naștere, se descompune. Deci, din 10 (Dtp — 2Dp) mg/l CO_3HNa vor lua naștere 6,3 (Dtp — 2Dp) mg/l CO_3Na_2 , care poate precipita 3,3 (Dtp — 2Dp) mg/l CaO sau $\frac{1}{3}$ (Dtp — 2Dp) grade de duritate permanentă.

Consumul de fosfat, în acest caz, devine:

$$8,45 \text{ Dtp} + 8,45 \left[\text{Dp} - \frac{1}{3} (\text{Dtp} - 2\text{Dp}) \right] = 8,45 \left[\text{D} - \frac{1}{3} (\text{Dtp} - 2\text{Dp}) \right]$$

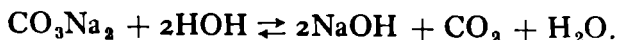
mg/l sau g/m³ P_2O_5

sau:

$$8,45 \frac{A}{100} \left[\text{D} - \frac{1}{3} (\text{Dtp} - 2\text{Dp}) \right] \text{ mg/l sau g/m}^3 \text{ fosfat monosodic cu } A\% \text{ P}_2\text{O}_5.$$

$A\% \text{ P}_2\text{O}_5$.

Dacă aplicăm reconducerea, tot CO_3HNa e descompus în cazan în CO_3Na_2 , iar acesta la rândul său hidrolizat, în mai mică sau mai mare măsură:



Soda și hidratul, retrimiși în reactor, intervin în epurație. Indiferent de gradul de hidroliză (deci de presiunea de regim a cazanului) consumul de fosfat va fi:

$$8,45 \left[\text{D} - \frac{1}{3} (\text{Dtp} - 2 \text{Dp}) \right] \text{ mg/l sau g/m}^3 \text{ P}_2\text{O}_5$$

sau:

$$8,45 \frac{100}{A} \left[D - \frac{1}{3} (D_{tp} - 2 D_p) \right] \text{ mg/l. sau g/m}^3 \text{ monosodic cu } A\% \text{ P}_2\text{O}_5.$$

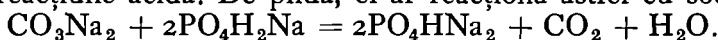
Adică același ca în cazul descompunerii totale a bicarbonatului în reactor.

În practică, consumul calculat astfel, e ceva mai mare, deoarece reacția dintre sodă și sărurile ce formează duritatea permanentă, e reversibilă și nu decurge în sensul dorit, decât în prezența unui exces oarecare de sodă.

Dacă avem în apă brută relația $D_{tp} - 2D_p$, vom avea un exces de acid în apă epurată, fie de $5,83 (2D_p - D_{tp}) \text{ mg/l}$ sau $\text{g/m}^3 \text{ SO}_4\text{H}_2$ fie de $4,35 (2D_p - D_{tp}) \text{ mg/l}$ sau $\text{g/m}^3 \text{ HCl}$. Acest exces de acid îl putem folosi în anumite împrejurări, pentru neutralizarea apei epurate, deci pentru menținerea unei alcalinități reduse a apei din cazan, precisă de condițiunile de exploatare.

* * *

În literatura de specialitate, se găsește deseori indicațiunea de a folosi fosfatul monosodic pentru neutralizarea apelor alcaline naturale sau a excesului de alcalinitate a apei din cazan, deoarece acest fosfat are o reacțiune acidă. De pildă, el ar reacționa astfel cu soda din apă:



Fosfatul disodic având o reacțiune neutră, apa a fost neutralizată. Chestiunea pusă în acest chip, e vădit eronată. La neutralizarea apei, nu se folosește reacția acidă a fosfatului monosodic, ci, numai în anumite cazuri (când avem relația $D_{tp} < 2D_p$), acidul în exces ce rămâne din reacția de epurare propriu zisă. Putem menține astfel o alcalinitate scăzută a apei din cazan, economisind căldura purjelor. E nevoie însă de un control riguros.

Pentru apele alcaline naturale, de tipul apelor de adâncime din București, nu putem folosi aceste reacțiuni, deoarece duritatea lor permanentă e foarte mică sau chiar zero. La ele avem dimpotrivă, relația $D_{tp} > 2D_p$, deci exces de bază, ceea ce ar mări încă mai mult alcalinitatea lor. (Aceste ape trebuie epurate prin procedeul termic combinat cu reconducere).

* * *

În practică se va lucra întotdeauna cu un exces de reactiv, pentru a ușura reacțiunile și a avea în apa epurată un exces de $1-3 \text{ mg/l P}_2\text{O}_5$. Ținând seama de pierderi, vom adăuga peste cantitatea teoretică:

Pentru ape cu duritate totală până la $5^\circ, 10\%$ reactiv.

» » » » între $5^\circ - 10^\circ, 6\%$ reactiv.

» » » » » $10^\circ - 15^\circ, 2,5\%$ »

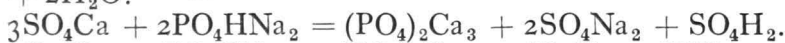
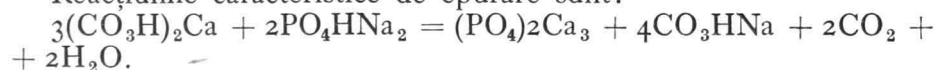
» » » » » $15^\circ - 20^\circ, 2\%$ »

» » » » » peste $20^\circ - 1,5\%$ »

Fosfat disodic — $\text{PO}_4\text{HNa}_2 \cdot 12\text{H}_2\text{O}$ — Greutate moleculară 142 (358) conține $19,8\%$ P_2O_5 . Solubilitatea lui în apă crește cu temperatura, iar

soluția are reacție neutră față de indicatorul fenolftaleină și reacție alcalină față de metilorange.

Reacțiunile caracteristice de epurare sunt:



Aceleași reacții au loc cu sărurile de magneziu.

Pentru 3CaO e nevoie de $2 \text{ PO}_4\text{HNa}_2$ sau pentru precipitare a 1° duritate (10 mg. CaO) e nevoie de:

$$\begin{array}{ll} 17 & \text{mg/l } \text{PO}_4\text{HNa}_2 \\ 43 & \text{» } \text{PO}_4\text{HNa}_2\text{O} \\ 8,45 & \text{» } \text{P}_2\text{O}_5. \end{array}$$

Din reacțiuni rezultă CO_3HNa , SO_4H_2 și HCl , care pot interveni în procesul de epurare. Pentru 3CaO rezultă 4 moli CO_3HNa , respectiv 1 mol SO_4H_2 sau 2 moli HCl .

Dacă avem în apă relația $2\text{Dtp} = \text{Dp}$, bicarbonatul și acidul ce au luat naștere, se neutralizează; consumul de fosfat devine:

$$8,45 \text{ D mg/l sau g/m}^3 \text{ P}_2\text{O}_5$$

sau:

$$8,45 \frac{100}{\text{B}} \text{ D mg/l sau g/m}^3 \text{ fosfat disodic cu B\%}$$

P_2O_5 . D însemnând duritatea totală a apei.

Dacă analiza apei exprimă rezultatele în mg/l vom avea, ca mai înainte:

$$8,45 \left(\frac{a}{10} + \frac{b}{7,14} \right) \text{ mg/l sau g/m}^3 \text{ P}_2\text{O}_5$$

sau:

$$8,45 \frac{100}{\text{B}} \left(\frac{a}{10} + \frac{b}{7,14} \right) \text{ mg/l sau g/m}^3 \text{ fosfat disodic cu B\% P}_2\text{O}_5 \text{ în care } a \text{ și } b \text{ reprezintă mg/l CaO respectiv MgO}.$$

Dacă analiza apei exprimă rezultatele în mval/l , consumul de fosfat va fi:

$$23,66 (\text{Ca} + \text{Mg}) \text{ mg/l sau g/m}^3 \text{ P}_2\text{O}_5$$

sau:

$$23,66 \frac{100}{\text{B}} (\text{Ca} + \text{Mg}) \text{ mg/l sau g/m}^3 \text{ fosfat disodic cu B\% P}_2\text{O}_5 \text{ în care Ca și Mg reprezintă mval/l de calciu respectiv magneziu}.$$

Dacă avem în apă relația $2\text{Dtp} > \text{Dp}$, vom avea un exces de CO_3HNa de $20 \left(\text{Dtp} - \frac{\text{Dp}}{2} \right) \text{ mg/l sau g/m}^3$. Acesta poate intervine în procesul

de epurare în anumite condițiuni și reduce consumul de fosfat. Admițând o descompunere a CO_3HNa de 50 %, din 20 $\left(\text{Dtp} - \frac{\text{Dp}}{2}\right)$ mg/l vor rezulta 6,3 $\left(\text{Dtp} - \frac{\text{Dp}}{2}\right)$ mg/l CO_3Na_2 , care poate precipita 3,33 $\left(\text{Dtp} - \frac{\text{Dp}}{2}\right)$ mg/l CaO sau $\frac{1}{3} \left(\text{Dtp} - \frac{\text{Dp}}{2}\right)$ grade de duritate permanentă. Consumul de fosfat devine prin urmare :

$$8,45 \text{ Dtp} + 8,45 \left[\text{Dp} - \frac{1}{3} \left(\text{Dtp} - \frac{\text{Dp}}{2} \right) \right] = 8,45 \left[\text{D} - \frac{1}{3} \left(\text{Dtp} - \frac{\text{Dp}}{2} \right) \right]$$

mg/l sau g/m³ P_2O_5
sau :

$$8,45 \frac{100}{\text{B}} \left[\left(\text{D} - \frac{1}{3} \left(\text{Dtp} - \frac{\text{Dp}}{2} \right) \right) \right] \text{ mg/l sau g/m}^3 \text{ fosfat disodic cu B\% } \text{P}_2\text{O}_5.$$

Dacă admitem descompunerea CO_3HNa totală în reactor, sau dacă combinăm epurația cu reconducerea, consumul de fosfat scade, deoarece din 20 $\left(\text{Dtp} - \frac{\text{Dp}}{2}\right)$ mg/l CO_3HNa rezultă 12,6 $\left(\text{Dtp} - \frac{\text{Dp}}{2}\right)$ mg/l CO_3Na_2 care poate precipita $\frac{2}{3} \left(\text{Dtp} - \frac{\text{Dp}}{2}\right)$ grade de duritate permanentă. Vom avea :

$$8,45 \left[\text{D} - \frac{2}{3} \left(\text{Dtp} - \frac{\text{Dp}}{2} \right) \right] \text{ mg/l sau g/m}^3 \text{ P}_2\text{O}_5$$

sau :

$$8,45 \frac{100}{\text{B}} \left[\text{D} - \frac{2}{3} \left(\text{Dtp} - \frac{\text{Dp}}{2} \right) \right] \text{ mg/l sau g/m}^3 \text{ fosfat disodic cu B\% } \text{P}_2\text{O}_5.$$

Consumul astfel calculat, e ceva mai mic decât cel real, deoarece e nevoie de un exces de sodă pentru ca reacțiile să decurgă cantitativ.

Dacă avem în apă brută relația $2\text{Dtp} < \text{Dp}$, vom avea un exces de acid în apă epurată, fie de 5,83 $(\text{Dp} - 2\text{Dtp})$ mg/l sau g/m³ SO_4H_2 fie de 4,35 $(\text{Dp} - 2\text{Dtp})$ mg/l sau g/m³ HCl. Acest exces de acid îl putem folosi, cu precauțiunile indicate în asemenea cazuri, pentru scopul neutralizării apei epurate, deci a menținerii unei alcalinități reduse în apa din cazan, când acest lucru e necesar.

Ca și pentru fosfatul monosodic, se găsesc încă în literatura de specialitate, indicațiuni că fosfatul disodic poate fi folosit pentru neutralizarea alcalinității fie a apelor brute, fie a apei din cazan. Fiind mai puțin alcalin, el e indicat să înlocuiască în epurație fosfatul trisodic, care ar face să crească repede alcalinitatea apei din cazan.

Am văzut că în adevăr, putem folosi fosfatul disodic, ca și fosfatul monosodic, la neutralizarea alcalinității prea mari fie a apei epurate, fie

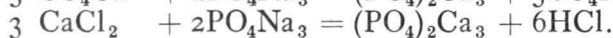
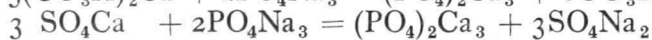
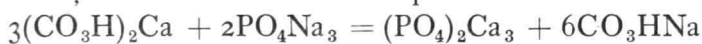
a apei brute, utilizând nu reacția acidă a sării, ci excesul de acid ce rămâne din reacțiunile de epurare, la anumite ape.

Se înțelege că apele alcaline naturale nu se pot neutraliza cu fosfat disodic, duritatea permanentă a lor fiind foarte mică sau chiar zero.

Se va lucra cu un exces de reactiv, care să asigure în apa epurată un conținut de 1—3 mg/ P_2O_5 .

Fosfat trisodic — $PO_4Na_3 \cdot 12H_2O$ — Greutate moleculară 380. Conține 19% P_2O_5 . Se găsește în comerț și ca sare cu 10 H_2O , conținând 20,6% P_2O_5 . Soluția lui în apă are reacție alcalină față de indicatorii fenolftaleina și metilorange.

Reacțiunile caracteristice de epurare sunt:



Aceleași reacții au loc cu sărurile de magneziu.

Pentru 3 CaO e nevoie de 2 PO_4Na_3 sau pentru precipitarea a 1° duritate (10 mg/l CaO) e nevoie de:

20	mg/l,	PO_4Na_3
41	»	$PO_4Na_3 \cdot 10H_2O$
45	»	$PO_4Na_3 \cdot 12H_2O$
8,5	»	P_2O_5 .

Cantitatea aceasta se reduce prin faptul că la precipitarea durității temporare iau naștere, pentru 3 CaO, 6 moli CO_3HNa , sau pentru 1° Dtp, rezultă 30 mg/l CO_3HNa . Admițând în reactor o descompunere de 50% a acestui bicarbonat, vor lua naștere câte 9,45 mg/l CO_3Na_2 care intervin în reacție și precipită 0°5 duritatea permanentă. Consumul de fosfat va fi prin urmare:

$$8,45 \text{ Dtp} + 8,45 \left(Dp - \frac{Dtp}{2} \right) = 8,45 \left(D - \frac{Dtp}{2} \right) \text{ mg/l sau g/m}^3 P_2O_5$$

sau:

$$8,45 \frac{100}{C} \left(D - \frac{Dtp}{2} \right) \text{ mg/l sau g/m}^3 \text{ fosfat trisodic cu } C\% P_2O_5$$

D = fiind duritatea totală a apei brute.

Dacă analiza apei exprimă rezultatele în mg/l, însemnăm cu:

a = mg/l CaO

b = » MgO

c = » CO_2 semilegat.

Consumul de fosfat se poate scrie în acest caz:

$$8,45 \left(\frac{a}{10} + \frac{b}{7,14} - \frac{c}{2 \times 7,86} \right) \text{ mg/l sau g/m}^3 P_2O_5$$

sau:

$$8,45 \frac{100}{C} \left(\frac{a}{10} + \frac{b}{7,14} - \frac{c}{2 \times 7,86} \right) \text{ mg/l sau g/m}^3 \text{ fosfat trisodic cu } C\% P_2O_5$$

Dacă analiza apei exprimă rezultatele în mval/l, însemnăm cu:

$$\begin{aligned} V &= \text{mval/l } \text{CO}_3\text{H} \\ \text{Ca} &= \text{» } \text{Calciu} \\ \text{Mg} &= \text{» } \text{Magneziu.} \end{aligned}$$

Consumul de fosfat se poate scrie:

$$23,66 \left(\text{Ca} + \text{Mg} - \frac{V}{2} \right) \text{ mg/l sau g/m}^3 \text{ P}_2\text{O}_5$$

sau:

$$23,66 \frac{100}{C} \left(\text{Ca} + \text{Mg} - \frac{V}{2} \right) \text{ mg/l sau g/m}^3 \text{ fosfat trisodic cu C\% P}_2\text{O}_5$$

Admițând în reactor o descompunere totală a bicarbonatului de sodiu, sau dacă combinăm epurarea cu reconducere, consumul de fosfat scade, căci din 30 mg/l CO_3HNa de fiecare grad de duritate temporară precipitată, vor rezulta câte 18,9 mg/l CO_3Na_2 care pot precipita 1° duritate permanentă; respectiv după gradul hidrolizei din cazan, duritate temporară și permanentă în sumă de 1°.

Consumul de fosfat va fi:

$$8,45 \text{ Dtp} + 8,45 (\text{Dp} - \text{Dtp}) = 8,45 \text{ Dp mg/l sau g/m}^3 \text{ P}_2\text{O}_5$$

sau:

$$8,45 \frac{100}{C} \text{ Dp mg/l sau g/m}^3 \text{ fosfat trisodic cu C\% P}_2\text{O}_5.$$

Dacă analiza apei exprimă rezultatele în mg/l, consumul de fosfat se poate scrie, păstrând notația de mai sus:

$$8,45 \left(\frac{a}{10} + \frac{b}{7,14} - \frac{c}{7,86} \right) \text{ mg/l sau g/m}^3 \text{ P}_2\text{O}_5$$

sau:

$$8,45 \frac{100}{c} \left(\frac{a}{10} + \frac{b}{7,14} - \frac{c}{7,86} \right) \text{ mg/l sau g/m}^3 \text{ fosfat trisodic cu C\% P}_2\text{O}_5.$$

Dacă analiza exprimă rezultatele în mval/l, consumul de fosfat se poate scrie cu aceeași notație, ca mai sus:

$$23,66 (\text{Ca} + \text{Mg} - V) \text{ mg/l sau g/m}^3 \text{ P}_2\text{O}_5$$

sau:

$$23,66 \frac{100}{c} (\text{Ca} + \text{Mg} - V) \text{ mg/l sau g/m}^3 \text{ fosfat trisodic cu C\% P}_2\text{O}_5.$$

Pentru perfectarea reacțiilor și asigurarea unui exces de fosfat în apa epurată (și deci în cazan) e nevoie de a lucra cu un surplus de fosfat față de cantitatea teoretică, după indicațiunile date anterior.

În lucrarea sa « Kesselspeisewasserpflge », Berlin, 1937, pag. 139 (31) Dr. A. Splittgerber redă, după anuarul « Vom Wasser » (1935) formula stabilită de A. Haendeler pentru consumul de fosfat trisodic la epurare:

$$38 N + \frac{19.2}{3} K = \text{g/m}^3 \text{ fosfat trisodic din comerț,}$$

în care:

N = duritatea permanentă

K = duritatea temporară.

Fără a discuta critic formula, autorul dă un exemplu numeric; dacă apa are $D_{tp} = 16^{\circ}5$ și $D_p = 12^{\circ}1$, consumul de fosfat va fi:

$$38 \times 12,1 + 19 \times 11 = 669 \text{ g/m}^3 \text{ fosfat trisodic din comerț.}$$

Formula lui Haendeler se poate transforma și scrie astfel:

$$\begin{aligned} & 38 \left(D_p + \frac{1}{3} D_{tp} \right) \\ & 38 \left(D_p + D_{tp} - D_{tp} + \frac{1}{3} D_{tp} \right) \\ & 38 \left(D - \frac{2}{3} D_{tp} \right) \text{ g/m}^3 \text{ fosfat trisodic din comerț.} \end{aligned}$$

Formula noastră, în cazul descompunerii bicarbonatului de 50% și cu fosfat trisodic cu conținut de 20,6% P_2O_5 , are următoarea valoare:

$$41 \left(D - \frac{D_{tp}}{2} \right) \text{ g/m}^3$$

iar consumul ar fi, în exemplul citat, de: 834 g/m³.

Obținem însă o formulă similară cu aceea a lui Haendeler, dacă ne referim la fosfatul disodic și facem abstracție de acidul care ia naștere, și mai admitem o descompunere totală a CO_3HNa format. Vom avea în acest caz: pentru 3CaO din duritate temporară, rezultă 4 moli CO_3HNa , sau pentru $1^{\circ} D_{tp}$, 20 mg/l CO_3HNa ; aceștia vor da 12,60 mg/l CO_3Na_2 , care poate precipita 6,66 mg/ CaO sau $\frac{2}{3}$ duritate permanentă.

Consumul de fosfat va fi:

$$8,45 D_{tp} + 8,45 \left(D_p - \frac{2}{3} D_{tp} \right) = 8,45 \left(D - \frac{2}{3} D_{tp} \right) \text{ g/m}^3 P_2O_5$$

sau:

$$38 \left(D - \frac{2}{3} D_{tp} \right) \text{ g/m}^3 \text{ fosfat disodic cu } 22,2\% P_2O_5.$$

Prin urmare, formula Haendeler se referă la fosfatul disodic și e incompletă, deci necorespunzătoare.

În lucrarea citată, pag. 138 (30), se menționează că la epurația cu fosfat, consumul pe grad de duritate și litru e de 17 mg P_2O_5 , iar raportul dintre sărurile de precipitat și fosfatul de sodiu este de 3,3 CaO : 1 P_2O_5 .

Am văzut însă că raportul la precipitare e de 3 CaO : 1 P_2O_5 , iar consumul specific de 8,5 mg/ P_2O_5 pe grad de duritate.

*

Fosfații solubili se pot întrebuința, pentru epurare, fie singuri, fie în combinație cu alte procedee fizice sau chimice.

Întrebuințați singuri, consumul specific va fi cel stabilit în cele precedente. La prețul ridicat al fosfatului, acest procedeu nu e economic, cu toate că epurația cu fosfați prezintă multe avantaje pentru exploatare.

Consumul specific cel mai scăzut, îl avem cu fosfatul trisodic; cu cât duritatea temporară a apei e mai mare, cu atât consumul specific scade.

După felul apei brute și pentru a putea menține fără pierderi prea mari de căldură și fără primejdie de coroziuni, alcalinitatea redusă a apei din cazan, vom folosi fosfatul mono sau disodic, după caz.

Spre a realiza o economie în consumul de fosfat, e neapărat indicat, ori de câte ori aceasta e posibil, a combina epurarea cu reconducerea apei din cazan.

Mai bine însă, este de a începe tratarea apei prin procedee mai ieftine și a sfârși epurația cu fosfat. Aceste procedee sunt: tratarea termică combinată cu reconducerea, adaus de var, de hidrat, de var-sodă, de hidrat-sodă, combinate, dacă se poate, cu reconducerea.

Pentru a obține rezultate mulțumitoare, trebuie respectate anumite condițiuni la epurație: Se va lucra totdeauna la cald; epurația prealabilă-termică sau chimică, se va efectua în un reactor separat, în care se va aduce și reconducerea; apa preepurată va fi filtrată; adausul de fosfat se va face în un al doilea reactor, după care apa se va filtra din nou.

Trebuie avut în vedere întotdeauna, că fosfații reacționează înaintea celorlalți agenți fizici sau chimici, dacă îi punem simultan în prezență în o apă brută.

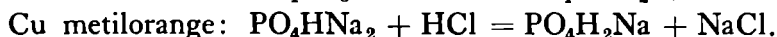
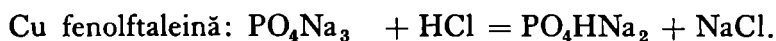
Fosfații nereacționând asupra CO_2 liber și cel desvoltat din reacțiuni, din apă, va trebui neapărat să menținem la epurare temperatura de fierbere, iar reactorii vor fi calculați astfel, ca apa să stea $1\frac{1}{2}$ —2 h, pentru a descompune bicarbonații și a goni CO_2 eliberat.

O epurație judicioasă cu fosfați, necesită o instalațiune destul de mare și costisitoare. Dacă cheltuelile de exploatare joacă însă un rol mai puțin important, se poate recurge la epurația cu fosfat singur. În cazul apelor cu mulți bicarbonați, vom avea în cazan degajare de CO_2 care poate produce, în anumite condițiuni, coroziuni.

Întrebuințarea fosfatului trisodic dă loc la temerea că alcalinitatea apei din cazan va crește repede. Această temere nu e justificată: ape cu

mulți bicarbonați nu se epurează cu fosfat singur, ci se preepurează, fie termic, fie chimic; fosfatul precipită numai duritatea reziduară, formată mai ales din duritate permanentă, cu care prilej nu mai iau naștere săruri alcaline. Rămâne efectul excesului de fosfat trisodic adăugat. Acest exces e mic și prin reconducere, purje continue și purje discontinue, el e menținut la o cifră constantă. Alcalinitatea apei din cazan, se va mări cel mult în raport cu excesul de fosfat trisodic adăugat, dar nu va crește continuu. Fosfatul trisodic în soluție, reacționează alcalin față de indicatorii fenolftaleină și metilorange.

Având în vedere reacțiunea fosfatului disodic, față de indicatori, la titrarea fosfatului trisodic cu HCl, vom avea:

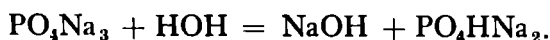


Pentru fiecare mg PO_4Na_3 la 100 cm^3 apă se va scădea la titrare, din valoarea p , câte 0,06 cm^3 ; iar din valoarea m , câte 0,12 cm^3 .

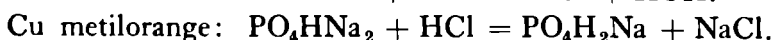
Dacă menținem în apa cazanului un exces de max. 30 mg/l P_2O_5 , ceea ce corespunde, rotund, la 70 mg/l PO_4Na_3 , vom scade la titrarea alcalinității, din $p = 0,42 \text{ cm}^3 \text{ HCl } \frac{n}{10}$ și din $m = 0,84 \text{ cm}^3 \text{ HCl } \frac{n}{10}$.

Diferența dintre alcalinitatea astfel corectată și cea necorectată, corespunde la influența fosfatului trisodic. Din cifrele calculate reese limpede, că această influență nu poate fi decât mică.

Fosfatul trisodic poate influența alcalinitatea apei din cazan și din cauza hidrolizei:



La titrare vom avea:



Corecțiile de făcut în acest caz, sunt aceleași ca și în cazul de mai sus.

Controlul epurației trebuie să cuprindă neapărat determinarea excesului de fosfat din apa epurată și din apa cazanului. În exploatare, se va face câte o determinare pe zi, cu metoda colorimetrică; iar de către laborator, periodic, determinări cu metode analitice. Pentru a da rezultate mulțumitoare, aceste determinări necesită anumite condițiuni de lucru, publicate în literatura de specialitate (vezi lucrarea autorului: Analiza apei din exploatările cu aburi).

Fosfații au o acțiune desagregantă asupra depozitelor formate în cazan; îi putem deci folosi spre a elimina asemenea depuneri formate când apa n'a fost bine epurată sau procedeul ales nepotrivit calității apei brute.

Fosfații împiedică depunerea de piatră în cazan, chiar în cazul apelor cu conținut mare de silicați și de sulfati. Acțiunea se explică prin formarea de fosfați foarte puțini solubili, care au o structură amorfă, flocoasă și nu aderă de tole; având și o natură quasicoloidală, ei au putere adsorbantă pentru sărurile dizolvate în apa cazanului, micșorându-i prin aceasta salinitatea. Incrustațiunile vechi, desagregate, sunt adsorbite astfel de excesul de fosfat din apă și eliminate prin purje.

În mediu alcalin, fosfații au o acțiune de apărare a fierului împotriva coroziunii. Pentru a folosi această proprietate, pentru apărarea tolelor cazanului, va fi nevoie de a asigura o alcalinitate suficientă a apei din cazan, de a degaza apa epurată, de a evita degajarea de CO_2 în cazan și a îndepărta materiile organice din apa de alimentare.

În prezența unui exces de fosfat (între 10—30 mg/l P_2O_5) alcalinitatea apei din cazan poate fi menținută între limitele următoare:

până la 20 at.	presiune	400 + 50%
dela 20 la 40 at.		. 200 + 50%
» 40 » 100 at.		. . 50 + 50%
peste 100 at.		 30 + 50%

Limitele acestea nu sunt Indicele de sodiu ci Cifra alcalinității, adică: 40 p.

Fragilitatea caustică e un fenomen, a cărui realitate e încă controversată și e atribuit acțiunii NaOH liber. Totuși ca mijloc de apărare, se recomandă a se menține în apa cazanului a unei cantități suficiente de sulfat, pentru ca raportul $\text{CO}_3\text{Na}_2 : \text{SO}_4\text{Na}_2$ să aibă o valoare prescrisă, care crește cu temperatura (deci cu presiunea).

Se exprimă toată alcalinitatea găsită prin titrare, în CO_3Na_2 , iar SO_4 , în SO_4Na_2 ; raportul trebuie să aibă valoarea:

$$\text{CO}_3\text{Na}_2 : \text{SO}_4\text{Na}_2 = 1 : 0,2 \times \text{presiunea în at.}$$

Cu creșterea presiunii, acest raport e greu sau chiar imposibil de menținut, căci ar trebui cantități prea mari de sulfat în apa cazanului. Fosfații nu par a avea un efect protector analog sulfatului, dar când apa conține fosfat, alcalinitatea ei poate fi redusă, cum am văzut mai sus, ceea ce îmbunătățește automat raportul sodă : sulfat.

Reducerea alcalinității se poate realiza, în anumite cazuri, cu fosfat mono-respectiv disodic, ceea ce are și avantajul de a asigura totodată excesul de fosfat necesar în apa cazanului.

Fosfații combat tendința de antrenare și spumegare a apei cazanului, prin faptul că duritatea apei epurate e foarte redusă, formându-se puțin nămol în cazan, prin urmare puține suspensii în apa cazanului; suspensiile și chiar o parte din sărurile dizolvate sunt adsorbite de către fosfații insolubili formați, ceea ce micșorează densitatea apei; în fine alcalinitatea apei din cazan poate fi redusă.

DESPRE CAIETELE DE SARCINI PENTRU CIMENTUL PORTLAND ¹⁾

de Dr. A. STEOPOE

ÜBER DIE NORMEN FÜR PORTLANDZEMENTE (ZUSAMMENFASSUNG)

Zwischen den Ergebnissen der Normenprüfung und den Eigenschaften der entsprechenden Betone gibt es nicht einen vollständigen Parallelismus, so dass die letzteren durch unmittelbare Betonuntersuchungen zu bestimmen sind, während durch die Normen hauptsächlich der kommerzielle Wert der Zemente beurteilt wird. Daher schlägt der Verfasser vor, folgende Bestimmungen nicht mehr durchzuführen: das Litergewicht, die Festigkeiten nach der kombinierten Lagerung, die Schwindung und die vollständige chemische Analyse.

Für die Normen der gewöhnlichen Portlandzemente werden Werte vorgeschlagen, welche aus den Eigenschaften von 83 rumänischen Zementen sich ergeben, die während 1941 und 1942 im Institut für Materialprüfung der technischen Hochschule zu București geprüft wurden.

La început, lianții hidraulici au fost apreciați aproape numai după comportarea lor în mortarele normale, cercetătorii crezând că există un paralelism perfect între comportarea practică a betoanelor și proprietățile mortarelor normale. Chiar mai târziu, când s'a constatat că unele cimenturi, care se deosebesc foarte mult unul de altul când erau cercetate ca mortare, dădeau betoane foarte apropiate, studiul mortarelor normale nu și-a pierdut importanța, fiindcă foarte mulți cercetători cred că o metodă de studiu este cu atât mai bună, cu cât dă diferențe mai mari între mai multe materiale de același fel. Dispariția diferențelor mari dintre cimenturi când sunt cercetate ca betoane este ușor de explicat, dacă ne gândim că, în mortarele normale, cimentul intră în proporție de 21,7—23%, iar agregatul este format dintr'un material constant, pe câtă vreme, în betoanele chiar grase (200—300 kg ciment la m³), cimentul intră numai în proporție de 8,3—12,5%, majoritatea amestecului fiind formată de agregate cu proprietăți variabile, iar raportul

¹⁾ Comunicare făcută la Asociația română de Poduri, Șarpante și Incercarea Materialelor, Grupul român pentru încercarea materialelor, în ședința ținută la 28 Mai 1943, în sala Ion Ionescu, la Politehnica din București.

dintre apă și ciment din amestec este cu mult mai mare decât în cazul mortarelor normale. Era deci natural ca proprietățile mortarelor să fie determinate de natura cimentului, pe câtă vreme la betoane, agregatele exercită o influență cel puțin tot așa de mare ca și liantul. Prin urmare nu ne putem aștepta la un paralelism bun între mortarele normele și betoanele practice. Diferența aceasta s'a accentuat și mai mult, când tehnologia betonului a evoluat dela amestecurile umede ce se puneau în lucrare prin batere cu maiul, la amestecurile moi și curgătoare, ce se pun în lucrare prin turnare.

În fața acestei discordanțe, cercetătorii au crezut că numai diferența dintre factorul apă: ciment la mortarul normal și betonul practic ar fi cauza. Spre a o remedia, s'a propus încercarea cimenturilor ca mortare plastice, iar spre a se putea mări cantitatea de apă de amestecare fără primejdia de a o vedea separată și eliminată în timpul confecționării corpurilor de probă, s'a recurs la nisipul amestecat. Drept corp de probă s'a adoptat prisma de 4.4.16 cm, iar determinarea rezistenței la întindere a fost înlocuită prin determinarea rezistenței la încovoiere, făcându-se astfel o apropiere de metodele de lucru întrebuițate la încercarea betoanelor.

După o experimentare de mai mulți ani a încercării cimenturilor ca mortare plastice și după mai multe studii comparative între noile și vechile norme, precum și între comportarea cimenturilor în mortare normale umede sau plastice și betoane, s'a ajuns de către diferiții cercetători la concluziile următoare:

1. Abaterile dintre rezistența normală și rezistența betonului sunt chiar mai mari la mortarele plastice decât la cele umede; în orice caz, nu s'a observat o îmbunătățire cantitativă vizibilă a relației dintre rezistența cimentului și aceea a betonului, prin adoptarea mortarelor normale plastice (*A. Hummel și Lenhard: Zement, 1942, Nr. 31-34, concluzia 7*).

2. Deși după mortarele plastice, cimenturile se rânduiesc mai bine în raport cu comportarea lor în betoane, decât după mortarele normale umede, siguranța de a trage concluzii din proprietățile mortarelor asupra proprietăților betoanelor nu este mai mare. Nu se poate deci renunța la determinările făcute direct pe beton (*Keil și Gille: Tonindustrie-Ztg., 1939, pag. 197 și urm.*).

3. Din examinarea a 330 cimenturi referitor la proprietățile mortarelor lor umede și plastice, precum și la comportarea lor practică în șoselele de beton, s'a constatat că toate cimenturile bune după ambele norme s'au comportat bine și în șosea, deci ambele feluri de norme sunt îndestulătoare pentru aprecierea cimenturilor. Răspândirea rezultatelor după vechile norme nu a fost mai mare decât după cele noi, la prisme, răspândirea fiind mai mare la determinarea rezistenței la apăsare decât la încovoiere (*R. Grün și Obenauer: Zement, 1943, p. 101*).

Din aceste concluzii rezultă că adoptarea noilor norme pentru încercarea cimenturilor ca mortare plastice n'a însemnat o îmbunătățire fundamentală a mijloacelor de-a afla viitoarea comportare a cimenturilor în betoane, sau de a obține rezultate experimentale mai puțin răspân-

dite și deci mai precise. De aceea, cred că rolul normelor trebuie să se limiteze numai la aprecierea valorii comerciale a unui ciment, comportarea sa în beton trebuind să fie determinată în mod direct. Pe de altă parte, de vreme ce noile norme n'au însemnat un progres față de cele vechi, cred că nu este potrivit să ne grăbim să le adoptăm, ci să rămânem la vechile norme, care ne dau rezultate tot așa de bune asupra valorii comerciale a unui ciment, ca și cele noi. Limitând astfel rolul normelor, mai sunt de părere că trebuie să se excludă din determinări toate acelea, a căror inutilitate este evidentă sau se mențin numai în baza unei tradiții, de care le este greu cercetătorilor să se despartă. În această categorie intră: determinarea greutateii unității de volum de material afănat și îndesat, determinarea rezistențelor după regimul de păstrare combinată, determinarea contracției la uscare și analiza chimică totală. În schimb cred că este necesar să introducem în norme și considerații asupra aspectului cimentului. Să urmărim motivele pentru care propunem menținerea unor determinări și excluderea celor arătate mai sus.

DETERMINĂRI FIZICO-MECANICE

1. *Aspectul.* Cred că este necesar să se introducă în norme și aprecierea aspectului cimentului în momentul întrebuințării sale, din următoarele motive: fie din cauza unei păstrări prea îndelungate, fie din cauza naturii materialului și în special din cauza fineței sale ridicate, unele cimenturi au tendința de a se cocoloși. Acest fenomen nu este un neajuns, dacă nu s'au întărit cocoloașele și se pot sparge ușor, la apăsare între degete; dacă însă ele sunt întărite, atunci reprezintă o pagubă pentru consumator, deoarece sunt inerte și trebuiesc îndepărtate. De aceea este necesar să se precizeze care a fost aspectul cimentului livrat pe șantier, iar dacă are cocoloașe tari, acestea se vor determina, cantitatea obținută urmând a fi scăzută din totalul furniturii, dacă încercarea cimentului rămas necocoloșit și separat de restul inert prin cernere cu sita cu 25 ochiuri pe cm^2 ne arată că mai corespunde încă cerințelor normale.

2. *Finețea.* Determinarea fineței cu ajutorul sitelor este necesară mai mult spre a putea elimina dela întrebuințare un ciment prea puțin măcinat; această operație nu ne dă însă o idee exactă despre granulozitatea cimentului, deoarece tocmai fracțiunile mai mici decât 0,09 mm (care trec prin sita cu 4.900 ochiuri pe cm^2) influențează unele din proprietățile cimentului. Pe acestea nu le putem însă determina cu ajutorul sitelor, ci trebuie să ne îndreptăm spre metode mai perfecționate, așa cum sunt metoda turbidimetrică și metoda pipetei. Prima metodă cred că este mai puțin recomandabilă, necesitând o aparatură mai delicată și bazându-se pe aprecierea pe cale optică a gradului de turburare al unei suspensii de ciment într'un mediu anhidru; rezultatele vor fi deci influențate și de culoarea cimentului, fără a mai vorbi și de greșelile ce se pot produce din cauza unei dispersări necomplete a mate-

riului. De aceea cred că cercetările noastre trebuiesc îndreptate spre metoda pipetei, după care diferitele fracțiuni de material se determină după viteza lor de cădere într'un lichid anhidru, vitesă ce variază cu gradul de finețe; cercetările noastre vor avea ca scop simplificarea acestei metode, spre a putea fi aplicată ușor și sigur chiar în laboratoarele fabricilor.

Deocamdată, în examinarea după norme ne vom mulțumi să urmărim rezidiul dat de ciment pe aceleași site ca și până acum, spre a putea exclude materialele prea puțin măcinate.

3. *Greutatea specifică* este necesar să fie determinată, fiindcă numai cimenturile arse bine ating valorile limitate de norme. De asemenea, o eventuală falsificare a cimentului cu făină de piatră, care este mai ușoară decât cimentul, va putea fi pusă în evidență și pe această cale.

4. *Determinarea greutății volumetrice* nu mai are niciun rost să fie menținută în norme, fiindcă valorile obținute cu materialul afânat și îndesat n'au nicio legătură cu măsurarea practică în volume a cimentului, iar pe de altă parte, la lucrările importante, cimentul nu se mai măsoară pentru amestecul de beton în volume, ci în greutate, prescriindu-se în general ca unitate de măsură sacul întreg de 50 kg. De aceea propunem excluderea acestei determinări.

5. *Determinarea prizei* trebuiește menținută, deși în beton, priza cimentului diferă foarte mult de aceea obținută la determinarea făcută cu pastele normale, fiindcă în beton, ea este influențată atât de cantitatea de apă de amestecare cu mult mai mare, cât și de partea fină a agregatelor, care intră în compoziția liantului și îi schimbă proprietățile (vezi *A. Steopoe: Zement, 1941. Nr. 49-50*). Ea ne arată însă cimenturile cu tendință de priză rapidă, care sunt greșit fabricate, având prea puțin adaus de gips, și care în beton, în prezența unor anumite agregate, sau la o temperatură de lucru mai mare, ar putea da o priză și mai repede și deci o piesă de construcție defectuoasă.

6. *Constanța volumului* determinată atât prin proba fierberii, cât și prin păstrare în apă rece timp de 28 zile, trebuiește menținută deocamdată ca și până acum. Cercetările noastre trebuiesc însă îndreptate spre metoda determinării constanței volumului cu ajutorul autoclavului, din următoarele motive: în afară de expansiunea ce se manifestă imediat și care se datorește unui exces de oxid de calciu necombinat, mai sunt cimenturi care dau expansiuni târzii, ce încep abia după un an dela punerea în lucrare și care nu pot fi evidențiate prin metodele normale de până acum. Intr'un astfel de klinker defectuos, cauza expansiunii târzii este fie un conținut prea mare de oxid de calciu liber și supra-ars (*Vaughan: Ref. Zement, 1939, p. 480*), care nu se hidratează complet în timp scurt, decât prin tratare în autoclav (*Young: Ref. Zement, 1938, p. 661*), fie un conținut prea ridicat în oxid de magneziu, care nu se găsește în faza sticloasă a klinkerului, ci cristalizat ca periclas (*Fox: Ref. Zement, 1937, p. 813*) și de asemenea nu se poate hidrata repede și complet decât tot în autoclav, ca și oxidul de calciu (*Brown și Swayze: Ref. Zement, 1939, p. 481*). Proba autoclavului mai trebuiește însă studiată, pentru că adesea este prea severă, producând expansiuni și la

cimenturi cu 3—5% oxid de magneziu, care în construcții s'au comportat bine (*Vaughan*: Ref. Zement, 1939, p. 388).

Cu această ocazie semnalăm inutilitatea analizei chimice a cimentului; aceasta nu ne dă decât totalul oxidului de magneziu din ciment, fără a ne spune cât din el se găsește în faza sticloasă și este deci nevătămător, și cât este cristalizat și deci cu tendință de expansiune. Punerea la punct a metodei autoclavului ne va permite deci să ne dispensăm și de determinarea analitică a oxidului de magneziu.

7. *Rezistența mortarelor normale.* Din cele arătate mai sus, am văzut că un ciment normal iese bun atât după normele vechi (mortare umede), cât și după cele noi (mortare plastice), ceea ce s'a câștigat în precizie la una din determinări (rezistența la încovoiere la mortarele plastice), pierzându-se la cealaltă determinare (rezistența la apăsare). Din acest punct de vedere, determinarea rezistențelor după noile norme nefiind superioară metodei vechilor norme, o vom păstra pe aceasta din urmă, cu atât mai mult, cu cât împrejurările de astăzi nu ne mai permit să ne procurăm aparatura nouă necesară.

Dintre cele trei regimuri de păstrare obișnuite până acum, cred că este mai bine să se mențină numai acelea, în care păstrarea corpurilor de probă se face tot timpul în apă și iată de ce:

a) Păstrarea în apă este mai ușor de realizat în aceleași condiții, în toate laboratoarele, pe când rezultatele păstrării în aer sunt influențate de umiditatea variabilă a aerului, care ne-ar putea conduce la rezultate nereproductibile.

b) Se știe că uscarea bruscă a mortarelor produce scăderi trecătoare de rezistențe, a căror intensitate variază după felul cimentului. Același fenomen se produce și la betoane, însă din acest punct de vedere, nu există nicio legătură între comportarea mortarelor și aceea a betoanelor (*Graf*: Forschungsarbeiten aus dem Strassenwesen. Vol. 27, p. 58-59). Determinarea nefiind deci concludentă pentru comportarea cimentului în betoane, iar pe de altă parte rezultatele sale fiind influențate de variația umidității aerului, nu mai avem niciun motiv s'o păstrăm în norme, care au de scop să ne dea indicații mai mult despre valoarea comercială a cimentului.

Cu această ocazie ne referim și la propunerea făcută de d-l Conf. *Șerban Solacolu* (Bul. Soc. Politecn., 1942, Nr. 3), care preconizează determinarea rezistenței la apăsare pe cuburi cu fața de 50 cm² (vechile norme), iar determinarea rezistenței la întindere să fie înlocuită cu aceea a rezistenței la încovoiere pe prisme de 4.4.16 cm. Această propunere prezintă următoarele dificultăți:

a) Dacă ne vom servi de mortarul umed și cu nisip monogranular din vechile norme, vom putea confecționa în condiții bune cuburile, dar nu vom putea face prismele, pentru care s'a prevăzut un procedeu de îndesare ușoară, convenabil mortarelor plastice.

b) Dacă vom alege mortarul plastic și cu nisip amestecat (fiindcă nu se poate prescrie un mortar plastic cu nisip monogranular, care nu va putea reține apa, ci o va separa la îndesare) vom confecționa în

condiții bune prisme, dar nu vom putea bate cuburile, fiindcă mortarul plastic se va desamesteca.

c) Ar urma deci să facem două feluri de mortare: unul umed pentru confecționarea cuburilor și altul plastic pentru confecționarea prismelor; acest lucru este însă greoi și neeconomic. Dacă adoptăm numai un singur fel de mortar, pentru unul din corpurile de probă va trebui să studiem un nou fel de îndesare în forme, diferit de cel normalizat până acum, spre a putea confecționa în condiții bune ambele feluri de corpuri de probă.

Deoarece din cele arătate mai înainte am văzut că cercetătorii străini au ajuns la concluzia că noile norme de încercarea cimentului nu însemnează un progres real față de cele vechi și nu caracterizează mai bine comportarea cimentului în betoane, iar pe de altă parte, adoptarea numai în parte a noilor norme ne pune în dificultățile arătate mai sus, sunt de părere să rămânem și pe viitor tot la corpurile de probă din vechile norme, care au avantajul de a se putea confecționa cu un singur fel de mortar și în condiții sigure de lucru.

DETERMINĂRILE CHIMICE

Compoziția chimică a cimentului, așa cum se găsește prin analiza chimică totală, nu este concludentă pentru aprecierea proprietăților cimentului; din acest punct de vedere numai compoziția sa mineralogică ne poate da indicații mai sigure. Deoarece aceasta este încă o determinare delicată și nu poate fi întrebuințată pentru o cercetare normală curentă, iar pe de altă parte, analiza chimică singură nefiind în stare să ne dea indicații sigure referitoare la comportarea cimentului în practică (am văzut mai sus cazul oxidului de magneziu), sunt de părere să se renunțe complet la analiza chimică și să se păstreze numai determinarea insolubilului în acid clorhidric, care ne arată dacă materialul este curat sau i s'a adăugat vreun produs inert, și pierderea la calcinare, care ne arată dacă materialul este proaspăt sau vechi și rău păstrat, sau dacă are adaosuri de praf de calcar, ce nu pot fi găsite la determinarea insolubilului, din cauza solubilității lor în acid clorhidric.

Dacă prin metoda autoclavului se va reuși să se stabilească un procedeu sigur pentru constanța volumului cimentului, atât imediată cât și de mai târziu, atunci ne putem mulțumi numai cu aceste două determinări chimice, renunțându-se la determinarea directă a trioxidului de sulf și a oxidului de magneziu.

În rezumat, determinările normale ce se fac asupra cimenturilor trebuie să fie mai mult de natură fizică și mecanică decât de natură chimică, iar scopul lor nu trebuie să fie aflarea viitoarei comportări a cimenturilor în betoane, fiindcă acest lucru nu este posibil decât prin studii și cercetări făcute direct pe betoane, ci mai mult determinarea valorii comerciale a materialelor.

* * *

În proiectul d-sale de norme, d-l Conf. Ș. Solacolu propune crearea a șase tipuri de ciment, în afară de cimentul pentru sonde. Credem că

o specializare prea amănunțită în fabricarea cimenturilor nu este necesară, ci formează mai mult o sarcină în plus pentru fabricanți, deoarece proprietățile betonului sunt determinate în mare măsură de felul agregatelor și de modul de punere în lucrare al betonului. În sprijinul acestei afirmații vin următoarele constatări ale cercetătorilor străini:

1. Referitor la betoanele maritime, după ce a vizitat lucrările de pe coasta Pacificului din Statele-Unite, *Hadley* ajunge la următoarea concluzie: pentru evitarea acțiunii degradante a sulfatilor nu sunt necesare măsuri speciale de prevedere; este destul să se întrebuițeze un material cu volum constant, spre a realiza un grad de desime uniform și impermeabilizarea betonului (*Chem. Zentralblatt*, 1942, II, p. 2733).

2. Profesorul *O. Graf* face următoarele afirmații, referitor la cimenturile speciale pentru șosele:

a) Cimenturile speciale pentru șosele se pot întrebuița în orice lucrare, unde este necesar un liant superior (*Zement*, 1935, p. 347 și 363).

b) La șoselele de beton s'au obținut rezultate bune atât cu cimenturi superioare, cât și cu cimenturi speciale pentru șosele și pentru lucrări masive (*Zement*, 1942, p. 161).

3. De aceeași părere sunt și Prof. *R. Grün* și *Obenauer*, care au constatat după încercarea a 330 cimenturi, că toate care au fost găsite corespunzătoare cimenturilor superioare, atât după normele vechi, cât și cele noi, s'au comportat bine și în șosele (*Zement*, 1943, p. 101).

Nu se poate nega că, pentru anumite feluri de construcții, este mai comod să se lucreze cu cimenturi speciale. Așa este cazul cimentului pentru baraje, care trebuie să aibă o foarte slabă desvoltare de căldură în timpul prizei și întăririi inițiale. Dar iarăși nu trebuie să uităm că foarte multe baraje s'au construit cu cimenturi obișnuite și s'au comportat bine.

În general, ne interesează în prima linie să avem un ciment portland normal, bun pentru cele mai multe lucrări obișnuite de beton și un ciment superior, necesar lucrărilor de șosele, sau acelora la care se cere o rezistență inițială mare, pentru a proceda la o decofrare repede. D-l Conf. Ș. *Solacolu* propune însă pentru cimentul de drumuri un tip separat de cimentul superior, apropiat de cimentul normal. Referitor la condițiile prescrise de d-sa pentru cimentul de drumuri, avem de făcut următoarele obiecțiuni:

1. Pentru priză este necesar să se ceară ca începerea ei să nu se facă mai de vreme de 2 ore. Nu trebuie să uităm că, în regiunea de câmpie avem vara temperaturi foarte ridicate, care pot accelera priza cimentului. Dacă în condiții normale, el începe priza după o oră, s'ar putea ca, pe șantier, priza să fie și mai mult accelerată, iar betonul să devină vârtos mai înainte de a se termina punerea sa în lucrare. Dacă punerea în lucrare se termină fără adaus de apă, calitatea betonului nu suferă cu nimic, însă operația de îndesare este mai anevoioasă și atunci lucrătorii mai puțin supravegheați au tendința de a mări adausul de apă, spre a-și ușura munca; în acest din urmă caz, rezistențele mecanice și

contractia la uscare sunt sigur vătămate. De asemenea, nu trebuie să uităm că anumite pulberi de nisip, așa cum se găsesc în finul agregatelor, au tendința de a da amestecuri de lianți cu priză accelerată, care, dacă s'ar exercita asupra unui ciment cu tendința de priză scurtă, ne vor conduce la neajunsurile arătate mai sus. De aceea cred că este necesar ca începutul prizei să fie limitat la cel puțin 2 ore.

2. În privința fineței de măcinare, d-l Conf. Ș. Solacolu propune ca limite pentru rezidii 2% pe sita cu 900 ochiuri pe cm^2 și 25% pe sita cu 4900 ochiuri pe cm^2 . De sigur că această din urmă cifră atât de ridicată i-a fost inspirată de grija de a avea un beton, ale cărui rezistențe să-și continue creșterea timp mai îndelungat și a cărui contracție la uscare să fie cât mai redusă, fiind lucru știut că reducerea fineței provoacă și reducerea contracției la uscare; se știe însă că, în același timp, se reduc și rezistențele mecanice (*Schwiete: Zement*, 1936, p. 791). În general, concluziile referitoare la influența fineței cimentului au fost trase din studiul mortarelor; de îndată ce s'au făcut observații mai numeroase asupra betoanelor, s'a constatat că și cimenturile fin măcinate dau betoane cu durată lungă de creștere a rezistențelor (*Graf: Beton u. Eisen*, 1939, p. 44), pe când cimenturile măcinate mare dau betoane puțin lucrabile (*Schwiete și z. Strassen: Ref. Tonind. Ztg*, 1936, p. 1094). În ultimul timp, Prof. Graf a propus ca limita inferioară a fineței cimentului, care fusese întâi fixată la cel puțin 5% reziduu pe sita cu 4900 ochiuri pe cm^2 (*Zement*, 1935, p. 347 și 363), să fie suprimată (*Forschungsarbeiten aus dem Strassenwesen. Vol. 27*), deoarece finețea cimentului are o influență foarte mică asupra stabilității îmbrăcăminților de beton a drumurilor (*Graf și Walz: Zement*, 1941, p. 153). De aceea cred că este nemerit ca nici în normele noastre să nu se tolereze întrebuițarea cimenturilor măcinate prea mare și am propus, atât pentru cimentul normal cât și pentru cel superior și de drumuri, drept limite superioare pentru rezidii următoarele valori:

1%	pe sita cu	900 ochiuri pe cm ²
15 » » » »	4900 » » » »	

Propun aceleași valori pentru ambele feluri de ciment, pentru că superioritatea cimentului special nu trebuie să fie numai rezultatul unei măcinări mai fine, ci a unei dozări mai îngrijite a materiei prime și a unei arderi mai puternice.

3. Rezistențele mortarelor normale propuse pentru cimentul de drumuri de către d-l Conf. Ș. Solacolu sunt acelea prescrise pentru cimentul portland normal. Intr'o lucrare anterioară (publicația Nr. 2 a *Grupului Român*), am arătat însă în mod experimental că prin întrebuițarea cimenturilor normale, nu vom putea ajunge la betoane cu rezistența cerută de caietul de sarcini (370 kg pe cm^2), așa că este neapărat nevoie să întrebuițăm cimenturi speciale. De altfel și normele germane pentru șoselele de beton prescriu întrebuițarea unui ciment, care după 28 zile de păstrare combinată să dea o rezistență cam de 520 kg pe cm^2 , pe când pentru cimentul normal românesc se cer numai 400 kg pe cm^2 .

Dacă socotim rezistența probabilă a betonului cu ajutorul formulei din normele germane pentru șoselele de beton:

$$R_b = \frac{1}{6} \cdot \frac{R_m}{w^2}$$

(R_b = rezistența probabilă a betonului; R_m = rezistența reală a mortarului normal; w = factorul apă: ciment) și luăm succesiv pe R_m egal cu 520 și 400, iar w egal cu 0,45, așa cum convine agregatelor noastre din regiunea de câmpie, atunci obținem pentru R_b 416, respectiv 333 kg pe cm^2 . În cazul rezistențelor cimentului obișnuit nu se atinge deci pentru betonul rutier rezistența prescrisă; de aceea este necesar ca pentru șosele să se prescrie întrebuințarea unui ciment, care să aibă rezistențele egale cu acelea ale cimentului superior. De altfel Prof. Graf a ajuns tot la concluzia că astăzi, cimenturile pentru șosele cad în clasa cimenturilor superioare (Zement, 1942, p. 167).

4. În ceea ce privește contracția la uscare, cei mai de seamă cercetători străini au ajuns la concluzia că nu există nicio legătură între contracția mortarelor normale și aceea a betoanelor confecționate cu aceleași cimenturi, așa încât determinarea contracției ar urma să se facă direct pe betoane (Grün: Tonind. Ztg, 1935, p. 882), sau să fie înlocuită cu determinarea efortului interior produs de contracție (Graf: Zement, 1939, p. 445-505 și Forschungsarbeiten aus dem Strassenwesen. Vol. 27), care nu este în raport direct cu contracția mortarelor (Graf: Zement, 1942, p. 168), fiindcă betoanele au aptitudini diferite de a se deforma elastic și plastic sub acțiunea efortului, așa încât o contracție mare nu înseamnă totdeauna și fisurare. Ca să vedem cât de mult influențează felul betonului asupra contracției la uscare, dau următorul exemplu din încercările ce le-am făcut în laboratorul acestei școli: două probe de beton cu același dozaj în ciment, același factor apă: ciment, același fel de nisip și același conținut în nisip, însă unul având pietriș de râu (granule rotunjite), și altul granit concasat (granule culturoase), dar ambele luate între aceleași limite de mărime, au dat următoarele contracții liniare după 56 zile de păstrare în laborator:

Cu pietriș de râu . . .	0,307 mm la m
» granit	0,260 » » »

ceea ce înseamnă că amestecul cu pietriș de râu a avut o contracție cu 18% mai mare decât acela cu pietriș de granit. De aceea, cred că se poate renunța la această determinare, deoarece rezultatele sale nu sunt de niciun folos pentru practică. Dacă în străinătate nu s'a făcut acest lucru, faptul se datorește lipsei unei metode mai bune (Graf: Forschungsarbeiten aus dem Strassenwesen. Vol. 27, p. 71-72).

În aceeași ordine de idei, amintesc cazul cimentului portland tip Ferrari, care studiat ca mortar normal, s'a dovedit deosebit de bun în ceea ce privește contracția la uscare. Experimentat în Germania pe șoseaua-laborator dela Hanovra (Graf și Walz: Zement, 1941, p. 153)

și pe aceea dela Werder-Berlin (*Eberle*: Einbauversuche mit 18 Zementen, Berlin, 1939), cimentul Ferrari nu a dovedit nici superioritate în privința tendinței de fisurare a betoanelor, ci a prezentat și un neajuns, având o tendință mai mare de a separa apa de amestecare, deși era mai fin măcinat (*Graf*: Zement, 1941, Nr. 12-17).

Din cele spuse până acum rezultă că grupa cimenturilor pentru drumuri poate fi contopită cu grupa cimenturilor superioare, deoarece acestea din urmă sunt cele mai indicate pentru șoselele de beton.

* * *

Pentru a vedea ce rezistențe trebuie să se prescrie pentru cimenturile portland normale și superioare și de drumuri, trebuie să avem în vedere următoarele principii:

1. Posibilitățile industriei noastre existente.
2. Cerințe cel mult egale cu ale țărilor străine mari producătoare de ciment, deoarece nu este admisibil ca o țară cu industrie mai tânără să aibă cerințe mai severe asupra materialelor decât țările cu industrii mai vechi și mai perfecționate și deci cu experiență tehnică și economică mai mare în acest domeniu.

3. Să avem în vedere că o cerință prea exagerată a normelor produce o uzură inutilă a instalației de fabricație și risipă de forță și combustibil (*Grün și Obenauer*: Zement, 1943, p. 101), de care trebuie să ținem seamă neapărat mai ales în timp de război. Obiecția adusă în comisia de norme din 1934 că, prin cerințe mai mari cimentului românesc se asigură calitatea betonului, deoarece betoniștii noștri încă nu dau destulă atenție celorlalți componenți ai betonului și își pun toată nădejdea în ciment, nu este un motiv, fiindcă fabricile de ciment nu sunt datoare să cheltuiască în plus spre a da un material superior produselor similare străine, numai pentru a acoperi nepriceperea unora dintre constructori.

Pentru a vedea ce materiale ne poate da industria indigenă de ciment, am folosit certificatele eliberate de Institutul de Incercări de Materiale al Politecnicei din București, în cursul anilor 1941-42, deci tot ani de război și de restricții, spre a vedea calitățile materialelor fabricate în astfel de condiții. Din cele 94 de cimenturi portland normale examinate, am eliminat 8 care erau de origine rusească și 3 care erau de origine germană, astfel încât cercetările noastre statistice s'au extins asupra unui număr de 83 cimenturi, ce fuseseră întrebuințate în marea lor majoritate de către autorități și anume:

38	probe	trimise	de	Direcția	Silozurilor	Regionale	(M.L.P.).
27	»	»	»	Direcția	Generală	și Direcțiile	Regionale de Drumuri (M.L.P.).
5	»	»	»	Serviciul	de Drumuri	al Municipiului	București.
13	»	»	»	alte	autorități	și particulari.	

Să urmărim proprietățile acestor materiale, spre a vedea condițiile de introdus în caietul de sarcini, în raport cu posibilitatea de fabricație a industriei noastre. Spre a putea urmări mai ușor datele statistice, am făcut o serie de reprezentări grafice, luând în abscisă valorile care se

referă la anumite proprietăți ale materialelor, iar în ordonată numărul de probe, care corespund diferitelor valori de pe abscisă.

Finețea. În ceea ce privește finețea, ne referim numai la reziduii pe sita cu 4900 ochiuri pe cm^2 . În reprezentarea grafică din fig. 1 s'a luat în abscisă o serie de 10 puncte, care corespund la reziduii în limitele unui procent. Observăm că cele mai multe cimenturi au un reziduu mai mic decât 1% și niciun material nu lasă un reziduu mai mare decât 9%.

Punând deci în caietul de sarcini 15% drept limită superioară pentru reziduii pe sita cu 4900 ochiuri pe cm^2 , am lăsat un interval destul de mare pentru finețe și am depășit cu mult limita observată practic la cimenturile livrate în special autorităților.

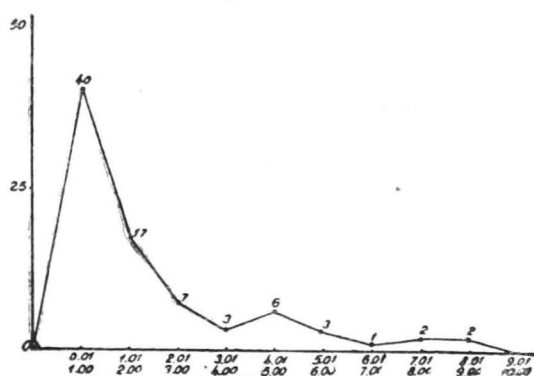


Fig. 1.

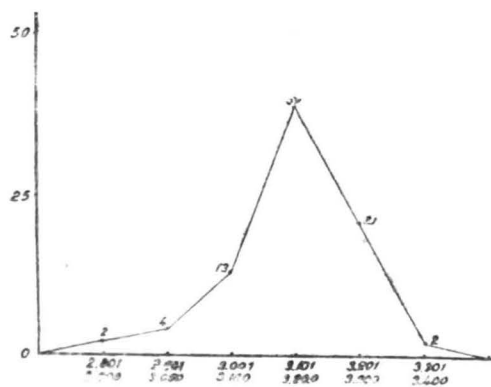


Fig. 2.

Greutatea specifică. Din valorile arătate în graficul din fig. 2 se vede că limitele impuse de vechile norme (2,9—3,3) pot fi menținute, aproape toate cimenturile încercate încadrându-se în ele. Din cele două cimenturi cu greutate specifică sub 2,9, unul nu a corespuns nici limitelor impuse pentru rezistențe,

iar altul a avut rezistențele foarte apropiate de limita inferioară, de unde deducem că ambele au fost materiale arse slab, deci de calitate mediocră.

Priza. În graficul din fig. 3 s'au desenat două curbe, una referindu-se la valorile obținute pentru începutul prizei, iar a doua la acelea obținute pentru sfârșitul ei. De aici se vede că cele mai multe cimenturi încep priza între 2 și 4 ore și o termină între 6 și 8 ore. În general, între începutul și sfârșitul prizei se află practic cam același interval de timp, cele două curbe fiind deplasate aproximativ paralel una față de alta. Acest lucru se vede și mai bine

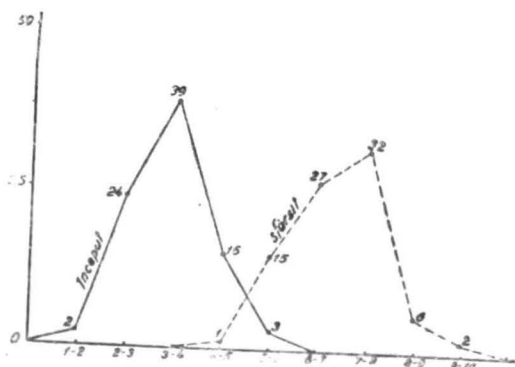


Fig. 3.

în fig. 4, în care s'a luat în ordonată începutul prizei, iar în abscisă sfârșitul ei, desenându-se câte un punct pentru fiecare ciment; observăm că aceste puncte se grupează în jurul unei drepte, a cărei ecuație este

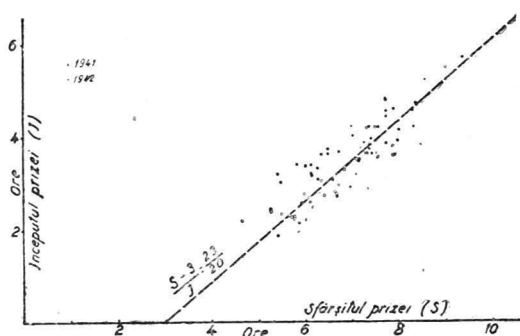


Fig. 4.

$$\frac{S - 3}{I} = \frac{23}{20}$$

(I = începutul prizei, S = sfârșitul prizei, ambele date în ore). De aici rezultă că valoarea medie dintre începutul și sfârșitul prizei este de 3 ore și 15 minute. Pentru caietele de sarcini este necesar să se mențină cel puțin 2 ore pentru începutul prizei și cel mult 10 ore pentru sfârșit, valori între care se încadrează aproape toate cimenturile examinate.

Rezistențele mecanice. După vechile norme, rezistențele mortarelor 1 : 3 cu nisip normal și 8% apă de amestecare se determinau după trei regimuri de păstrare diferite (1 + 6 zile apă, 1 + 27 zile apă și 1 + 6 + 21 zile combinat). În fig. 5 sunt date curbele pentru rezistența la întindere, iar în fig. 6 pentru rezistența la apăsare, pentru toate cele trei regimuri de păstrare. Observăm că, în ambele cazuri, la regimul de păstrare 1 + 27 zile apă, răspândirea valorilor este cea mai mică și maximul curbei cel mai pronunțat. Răspândirea mare pentru proba

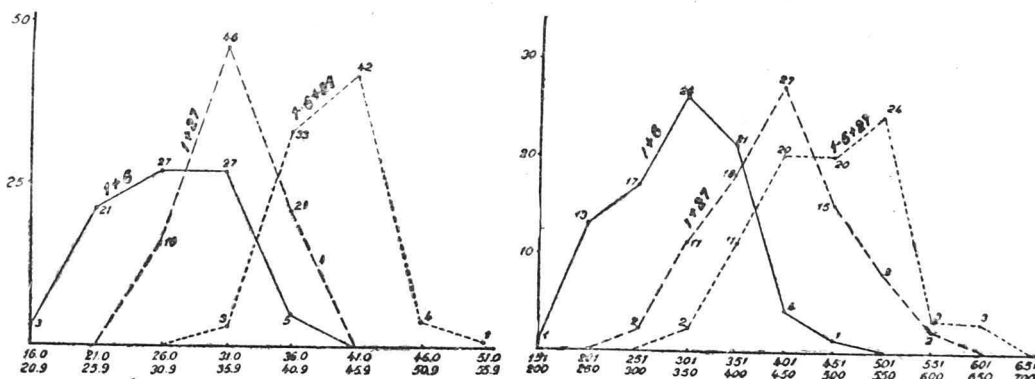


Fig. 5.

Fig. 6.

de 7 zile se datorește sensibilității rezistențelor inițiale față de condițiile în care se fac corpurile de probă și de temperatura din primele zile ale

întăririi, iar răspândirea mare pentru regimul $1 + 6 + 21$ combinat se datorește comportării diferite a cimenturilor la uscarea bruscă a mortarelor, comportare ce nu are nicio legătură cu practica betoanelor, după cum am spus mai înainte. De aceea am propus să se renunțe cu totul la acest regim, rămânând ca păstrarea mortarelor să se facă numai în apă, operația fiind mai sigură și mai ușor de realizat în aceleași condiții, în laboratoare diferite. Dintre regimurile $1 + 6$ și $1 + 27$, primul are mai mult caracter informativ, iar ultimul ne reprezintă proba cea mai sigură, după cum am văzut mai sus.

Pentru a vedea ce rezistențe-limită trebuiesc prescrise pentru cimenturile portland obișnuite, spre a corespunde produselor fabricate în mod normal de industria noastră de ciment, am cercetat în mod statistic relațiile dintre rezistențele celor 83 de cimenturi încercate, după același fel de lucru ca și în cazul prizei, făcând patru reprezentări grafice și anume:

În fig. 7 am determinat raportul dintre rezistența la apăsare la 28 zile (R_{28}) și aceea la 7 zile (R_7) și am constatat că aceste valori sunt legate prin relația:

$$\frac{R_{28} - 100}{R_7} = 1 \quad (1)$$

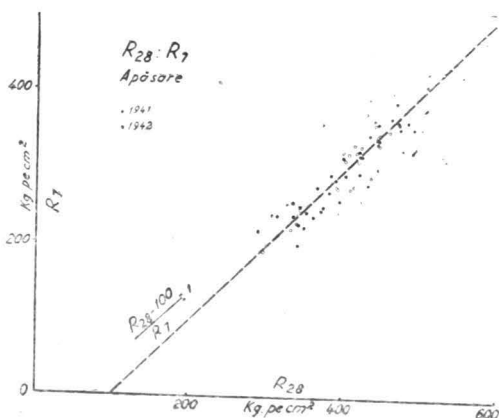


Fig. 7.

În fig. 8 am determinat relația dintre rezistența la apăsare (R_a) și rezistența la întindere (R_t), ambele la 28 zile, și am găsit că sunt legate prin relația:

$$\frac{R_a}{10 \cdot R_t - 150} = \frac{60}{27} \quad (2)$$

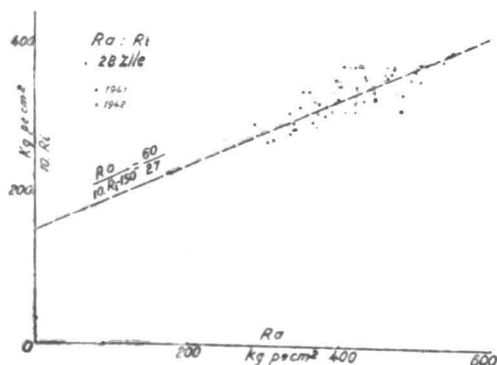


Fig. 8.

În fig. 9 am stabilit relația dintre rezistența la întindere la 28 zile (R_{28}) și aceea la 7 zile (R_7) și am găsit relația:

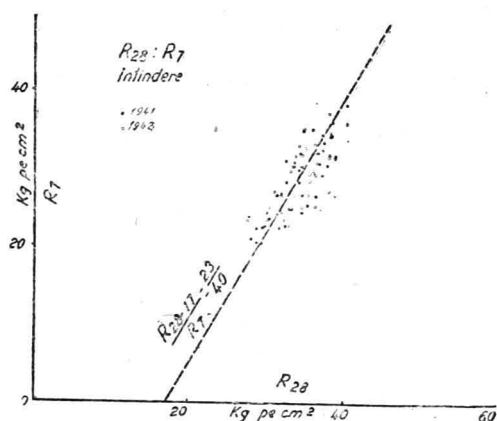


Fig. 9.

$$\frac{R_{28} - 17}{R_7} = \frac{23}{40} \quad (3)$$

În sfârșit, în fig. 10 am stabilit relația dintre rezistența la apăsare (R_a) și rezistența la întindere (R_i), ambele la 7 zile, care este următoarea:

$$\frac{R_a}{10 \cdot R_i - 30} = \frac{50}{42} \quad (4)$$

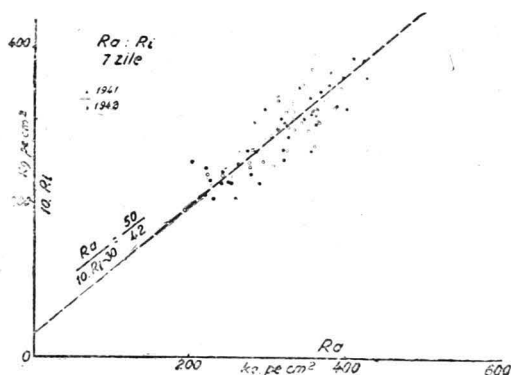


Fig. 10.

Să luăm ca punct de plecare rezistența la apăsare după 28 zile de păstrare în apă, fiindcă este o valoare mai puțin influențată de condițiile de lucru (cum este cazul rezistențelor inițiale) iar statistica făcută cu cimenturile românești ne arată că pentru acest regim de păstrare, împrăștierea valorilor este cea mai mică. Pentru aceasta, normele noastre vechi prevedeau 280 kg pe cm², iar d-l Conf. *Solacolu* propune 300 kg pe cm². Cred că trebuie să adoptăm valoarea din urmă, din următoarele motive:

1. Din cele 83 de cimenturi încercate, numai 2 nu corespund acestei condiții, unul fiind în minus numai cu 1,7%, iar al doilea cu 4,3%.

2. După cum s'a văzut din curba frecvenței rezultatelor (fig. 6), majoritatea cimenturilor noastre au la 28 zile valori chiar mai mari decât 400 kg pe cm^2 .

3. Mersul întăririi cimenturilor noastre obișnuite este de așa natură, încât dacă am adopta pentru 28 zile o valoare mai mică, valoarea pentru încercarea de 7 zile ar fi atât de redusă, încât s'ar impune și schimbarea normelor pentru beton în ceea ce privește dozajul și termenul pentru decofrare.

Rezistența corespunzătoare probei de 7 zile, calculată cu ajutorul relației (1) este de 200 kg pe cm^2 , deci sub valoarea prescrisă de vechile noastre norme și recomandată și de d-l Conf. *Solacolu*. Având în vedere statistica ce am făcut-o, cred că aceasta este valoarea cea mai nimerită și caracteristică pentru un ciment portland normal, care, spre deosebire de cimenturile superioare, trebuie să aibă o întărire hidraulică progresivă și de lungă durată. Din cele 83 de cimenturi încercate, numai unul nu îndeplinește această condiție.

Spre a vedea ce valori trebuie să propunem pentru rezistențele la întindere, calculăm cu ajutorul relației (2) rezistența la întindere după 28 zile, corespunzătoare unei rezistențe la apăsare de 300 kg pe cm^2 și obținem valoarea 28,5, ceea ce este practic egal cu vechea valoare a normelor (28 kg) și cu 14% mai mare decât valoarea propusă de d-l Conf. *Solacolu*. Cred că este bine să se mențină vechea valoare a normelor, deoarece ea corespunde mai bine comportării cimenturilor noastre, după cum reiese din fig. 8. Pentru rezistența la întindere după 7 zile ne servim atât de relația (3), după care obținem valoarea 19, cât și de relația (4), după care obținem valoarea 19,8, deci valori intermediare între aceea a vechilor norme (22) și aceea propusă de d-l Conf. *Solacolu* (18). În fața acestei situații, propun să se adopte valoarea medie (20 kg pe cm^2), care nu este satisfăcută numai de un singur ciment din cele 83 încercate.

De aici rezultă următoarele limite inferioare pentru rezistențele mortarelor normale ale cimenturilor portland obișnuite:

Regimul de păstrare . . .	1 + 6	1 + 27
Rezistența la apăsare . . .	200 kg/cm ²	300 kg/cm ²
» » întindere . . .	20 »	28 »

valori care corespund mai bine calității produselor obișnuite date de industria noastră de ciment.

Pentru cimenturile superioare și de drumuri n'am putut întocmi un studiu statistic ca în cazul cimenturilor normale, deoarece în cursul anilor 1941/42 nu s'au încercat în institutul Politecnice decât 13 probe de ciment superior, cele mai multe provenind din aceeași fabrică (Fieni), care furnizează cimentul pentru construirea șoselei de beton București-Pitești. De aceea, în propunerile noastre vom ține seamă mai mult de normele străine, având în vedere în special țările mari producătoare de ciment.

Pentru cimenturile superioare, vechile noastre norme prescriu numai două regimuri de păstrare, pentru care se prevăd următoarele limite inferioare ale rezistențelor:

Felul regimului	1 + 2 zile (apă)	1 + 6 + 21 zile (comb.)
Rezistența la apăsare . .	300 kg pe cm ²	450 kg pe cm ²
» » întindere . . .	30 kg pe cm ²	45 » » »

În proiectul său, d-l Conf. *Solacolu* menține cele trei regimuri din vechile norme pentru cimentul obișnuit și prescrie următoarele limite inferioare pentru rezistențe:

Felul regimului	1 + 2 (apă)	1 + 27 (apă)	1 + 6 + 21
Rezistența la apăsare . .	300 kg pe cm ²	400 kg/cm ²	500 kg/cm ²
» » întindere . . .	25 » » »	30 » » »	40 » » »

Rezistența la apăsare după 3 zile de păstrare o socotesc exagerată și necorespunzătoare cu calitatea produselor ce pot fi date de industria noastră; într'adevăr, din cele 13 cimenturi superioare încercate, 9 n'au corespuns la proba de 3 zile, deși la 28 zile de păstrare combinată, toate au depășit 450 kg pe cm², iar 9 dintre ele au dat rezistențe mai mari decât 500 kg. Pe de altă parte, pentru același regim de păstrare, Germania, Olanda, Elveția, Italia și China prescriu numai 250 kg; Cehoslovacia 275 kg, iar U.S.A. numai 211 kg. În baza principiului de a nu fi mai exigenți decât celelalte țări mari producătoare de ciment, cred că este potrivit să adoptăm și noi valoarea 250, iar pentru rezistența la întindere 25 kg pe cm², valoare care a fost satisfăcută de 10 din cele 13 cimenturi superioare examinate. Pentru regimul de 28 zile apă, cred că trebuie adoptată propunerea d-lui Conf. *Solacolu*, care este în concordanță cu limitele prescrise în cele mai multe din țările mari producătoare de ciment. În ceea ce privește regimul de păstrare combinată, el trebuie exclus, pentru motivele arătate mai înainte. De aici rezultă următoarele limite inferioare pentru rezistențele mortarelor normale cu ciment superior sau pentru drumuri:

Regimul de păstrare . . .	1 + 2 zile (apă)	1 + 27 zile (apă)
Rezistența la apăsare . .	250 kg/cm ²	400 kg/cm ²
» » întindere . . .	25 » » »	30 » » »

Celelalte caracteristice și în special finețea vor fi aceleași pentru ambele feluri de ciment, deoarece deosebirea dintre ele nu trebuie să rezulte numai dintr'o măcinare mai fină, ci mai ales dintr'o fabricație mai bună și o ardere mai puternică a cimentului superior.

După comunicare au urmat discuții, la care au luat parte următorii:

D-l Președinte *C. C. Teodorescu* este și d-sa de părere că normele urmează să fie simplificate, suprimându-se determinarea greutateii litrului în stare afânată și îndesată, și determinarea rezistențelor mortarelor normale după regimul de păstrare combinată,

D-l Ing. Șef *M. Mazilu* spune că multă vreme, la Institutul Tehnologic C.F.R., rezistențele mortarelor normale s'au determinat numai după păstrarea de 7 și 28 zile în apă.

D-l Dr. *St. Cantuniari* crede că este bine să se păstreze în norme, în mod obligator, analiza chimică a cimenturilor, spre a forma material documentar, de care am putea avea uneori nevoie și astfel l-am avea gata executat.

D-l Dr. *A. Steopoe* răspunde că numai analiza chimică totală nu este atât de importantă pentru determinarea proprietăților cimentului; din acest punct de vedere este cu mult mai valoroasă analiza componentilor mineralogici, însă pentru executarea acesteia încă nu există metode simple de lucru.

N O T E

SEMNALIZAREA ACELOR DE CALE FERATĂ ÎNTREDESCHISE

Intr'un articol apărut în Buletinul Soc. Politecnice Nr. 5 (Mai 1942) sub titlul « Observațiuni asupra cauzelor unor deraieri de locomotive la vârful acelor și în curbe », d-l Ing. *Nicolae Iosipescu* se ocupă în general de chestiunea deraierii vehiculelor de cale ferată la trecerea lor peste vârful acelor și tratează apoi pe larg cazul special al deraierii locomotivelor din cauza uzurii anormale ca formă, a buzei bandajelor sau a macazelor.

Acest articol merită toată atențiunea din partea organelor C.F.R. deoarece atacă o problemă destul de importantă, semnalând cauzele principale ale acestor accidente.

D-l Ing. *N. Iosipescu* arată că sunt 2 cauze importante care provoacă deraieri de vehicule la vârful acului și anume:

1. Întredeschiderea acelor.

2. Uzura anormală a buzei bandajelor sau a macazelor.

D-sa mai arată apoi în acest articol că deraierile datorită întredeschiderii acelor constituie *cele mai frecvente cazuri* (pag. 654) și că pagubele datorită acestor accidente pot fi uneori *destul de importante* (p. 657).

Afirmațiunile de mai sus nu numai că sunt juste dar sunt îndeajuns de cunoscute de toți acei care au trecut prin exploatare și s'au izbit în executarea serviciului de conșecințele uneori grave ale acestor accidente.

Deraierile relativ frecvente ale vehiculelor de cale ferată la trecerea peste vârful acelor, produc în adevăr multe neajunsuri în exploatarea căilor ferate, datorită pagubelor și mai ales a deranjamentelor de circulație provocate cu această ocazie.

Deoarece problema deraierii locomotivelor la vârful acelor *din cauza uzurii anormale a buzei bandajelor sau a macazelor*, a fost tratată cu toată atențiunea de d-l Ing. *N. Iosipescu*, voi trata aici numai cealaltă problemă a *deraierei vehiculelor din cauza acelor întredeschise*, problemă de care m'am mai ocupat într'un articol publicat în *Buletinul AGIR* Nr. 11 din 1940 sub titlul « Deraieri pe căile ferate din cauza acelor întredeschise ».

« Serviciul de urmărire și controlul siguranței circulației » al Administrației C.F.R., sesizându-se încă din anul 1939 de marele neajuns al deraierii vehiculelor din cauza acelor întredeschise, a căutat să găsească o soluțiune pentru înlăturarea acestor accidente, propunând să se facă o modificare la actualele schimbătoare de cale pentru ca acestea să poată semnaliza dela distanță personalului de locomotivă, de tren și de stație, eventuala poziție întredeschisă a acelor. Propunerea fiind înșușită de Dir. Generală, s'au încercat câteva modificări la acele existente și s'a constatat că pe această cale nu se poate găsi o soluție satisfăcătoare.

Am emis atunci ideea creării unui *aparat special pentru semnalizarea acelor întredeschise*, adaptabil la actualele schimbătoare de cale fără a se aduce acestora vre-o modificare și am conceput chiar un astfel de aparat pe care l-am descris în articolul amintit mai sus.

După cum arată și d-l Ing. *N. Iosipescu* în articolul său, oricâte condițiuni noi s'ar impune prin instrucții și regulamente în scopul evitării acestor accidente și oricâte constrângeri s'ar aduce personalului care nu respectă aceste prescripțiuni, nu se va

ajunge niciodată pe această cale la o soluție salvatoare, din cauza complexului de factori și împrejurări care conlucrează la un moment dat pentru producerea accidentului și față de care omul rămâne de multe ori neputincios.

Plecând deci dela premiza că *nu trebuie să ne bazăm pe perfecțiunea aparatului uman*, obligațiunea noastră a inginerilor și a organelor de conducere este de a ușura sarcinile personalului executiv, ori de câte ori este posibil și mai ales atunci când este vorba de *siguranța circulației*.

Avertizarea personalului de locomotivă, de tren și de stație, printr'un aparat de semnalizare, asupra pericolului unei deraieri, cu un moment mai înainte de a se produce accidentul, este o chestiune care se încadrează perfect de bine în spiritul ideilor de mai sus.

Asupra acestei concepțiuni precum și a aparatului în sine s'au emis totuși de către unii tehnicieni de specialitate, diferite păreri pe care le expun mai jos împreună cu observațiunile mele.

1. Se aduce în primul rând obiecțiunea că un astfel de aparat are *câmp limitat de aplicare*, el neputând fi utilizat decât la acele de mână fără încuietori, deoarece *este exclus* ca acele centralizate și cele cu încuietori să poată rămâne întredeschise.

Față de această afirmație susțin că *absolut toate acele* (centralizate sau nu, asigurate sau nu) *pot rămâne întredeschise* prin atacarea lor falsă (pe la călcâi); în plus, cele de mână pot rămâne întredeschise și prin manipulare.

Cei ce au trecut prin exploatare cunosc perfect de bine cazurile, relativ frecvente, de atacarea falsă a acelor, când se provoacă ruperea încuietorii sau a șurubului de control la bloc și ridicarea sau răsturnarea contra-greutății, acul devenind în acest caz susceptibil de a rămâne întredeschis.

Un astfel de aparat este deci indicat pentru toate tipurile de ace, chiar și la cele centralizate, unde și-ar găsi utilitatea sub formă de *siguranță multiplă*, ca ultim avertisment pentru personalul de locomotivă, tren și stație, în cazul când acarul nu ar fi observat la bloc atacarea falsă a acului.

Ordinea de urgență, în ceea ce privește introducerea acestui aparat pe baza utilității lui este deci următoarea:

- a) la acele de mână neasigurate;
- b) la acele de mână asigurate;
- c) la acele centralizate.

2. Se consideră că introducerea unui astfel de aparat *nu ar avea rentabilitate pentru C.F.R.*

Oricare ar fi câmpul de aplicare al acestui aparat, chestiunea rentabilității lui cred că este pusă greșit, deoarece problema evitării accidentelor nu se pretează la un calcul de rentabilitate precis.

În baza unei statistici a accidentelor la manevră, datorită acelor întredeschise întâmplate în cuprinsul Insp. I Mișcare în cursul anului 1941, se conchide că introducerea unui astfel de aparat ar fi neeconomică, arătându-se în plus că la sfârșitul executării programului de centralizare a acelor pe întreaga țară, s'ar putea ca investițiile făcute pentru acest dispozitiv de semnalizare să nu fie nici măcar amortizate.

Pentru ca să ne facem o idee asupra rentabilității introducerii acestui aparat este absolut necesar să se cunoască costul de achiziție și de întreținere pe toată durata lui de funcționare de cel puțin 10 ani și deci statistica să se facă pe un asemenea interval de timp și anume pe tot cuprinsul țării la toate accidentele de acest gen, nu numai în cuprinsul Insp. I Mișcare și numai la manevră. De asemenea evaluarea pagubelor trebuie făcută pe o bază reală ținându-se seamă de valoarea actuală a pieselor defectate, precum și de timpul util care se pierde cu eliberarea liniei și cu efectuarea reparațiilor la linie, timp foarte prețios în care circulația stagnează și care niciodată nu se are în vedere la evaluarea pagubelor datorite unui accident.

În al doilea rând, previziunea cum că la sfârșitul executării programului de centralizare a acelor pe întreaga țară, cheltuielile de investiție cu introducerea aparatului nu ar putea fi nici măcar amortizate, nu are nicio bază reală, necunoscându-se niciuna din datele acestei probleme și anume: costul aparatului, durata lui, data terminării executării programului de centralizare și cuantumul pagubelor tuturor accidentelor de acest gen ce se vor înregistra în acest interval de timp. În afară de aceasta cred că vor mai rămâne, totuși, la sfârșitul executării acestui program, multe ace necentralizate precum și ace cu încuietori pentru care aparatul este și va rămâne absolut necesar.

După cum am arătat mai sus însă, introducerea acestui aparat trebuie privită nu numai prin prisma rentabilității ci mai ales prin aceea a siguranței circulației, fiind suficient un singur accident cu urmări grave la un interval de timp foarte lung pentru ca întreaga teorie a calculului de rentabilitate să devină iluzorie.

3. În al treilea rând se arată că un astfel de aparat aduce *inconveniente principale serioase din punct de vedere al exploatareii*.

a) *Se consideră, mai întâi, că agentul care manevrează acul, are posibilitatea să vadă direct dacă limbile acului sunt lipite sau nu de contra ac și în consecință aparatul nu ar avea niciun rost.*

Argumentul este pur teoretic, deoarece după această concepție nu ar trebui să existe niciun accident de asemenea natură. În realitate însă, agenții care manevrează acele, în majoritatea cazurilor, nu observă poziția limbii acului și foarte deseori sunt puși în situația de a nu putea să facă acest control, fiind obligați să manevreze consecutiv, într'un timp relativ scurt, un număr de 2 sau 3 ace.

b) *Se consideră că un astfel de aparat este de natură să scadă vigilența agentului care manevrează acul, deoarece acesta s'ar baza în întregime pe indicațiile aparatului, fără să se mai preocupe de justa poziție a limbilor macazului.*

După această concepție orice progres în tehnică ar trebui oprit, deoarece în fond, mașinile și în special automatele ar avea tristul efect de a descalifica personalul uman. Este un fel de sceptic de a privi lucrurile, complet opus tendințelor de progres.

c) *Se consideră că în cazul manevrelor de triere prin împingere, semnalizarea dată de aparat nu ar mai avea efect deoarece datorită distanței scurte grupul de vagoane nu ar mai putea fi oprit înainte de atacarea acului întredeschis, semnalizat de aparat.*

Ar rezulta de aci, că accidentele de asemenea natură la trierea vagoanelor sunt fatale și prin urmare nici n'ar mai trebui să ne preocupăm de înlăturarea lor.

Se știe însă că în general, înaintea executării oricărei mișcări la manevră, personalul care concură la efectuarea manevrei, este obligat să vadă dacă linia pe care se face manevra este complet liberă și numai după aceea să procedeze la efectuarea mișcărilor. Dacă aparatul indică semnalul roșu (de oprire), mișcarea nu va avea loc și deci accidentul va fi evitat. Acestea sunt chiar prescripțiile Instrucției de Mișcare.

Cu atât mai mult în cazul manevrei prin împingere, la trierea vagoanelor, unde întoarcerea acelor se face la interval scurt între grupurile de vagoane, de către un agent postat la ac, este necesar un asemenea aparat care să atragă atenția agentului dacă acul este bine făcut spre a lua măsuri de evitarea accidentului fie prin o nouă manipulare a acului, fie chiar prin dirijarea vagoanelor pe o altă linie liberă pentru ca acestea să nu deranjeze. Observăm însă că acesta este un caz cu totul particular.

d) *Se consideră că semnalul roșu dat de aparat, constituie o complicație de semnalizare și că personalul obligat să-l respecte va fi suprasolicitat, acesta trebuind să știe care anume ace sunt înzestrate cu un asemenea aparat și care nu.*

Deoarece aparatul propus nu are alt scop decât a indica prin culoarea roșie (atât pe timp de zi cât și de noapte) un ac întredeschis, în fața căruia orice vehicul de cale ferată trebuie să fie oprit, spre a evita un accident, prin aceasta nu se face decât o respectare a dispozițiilor din Instrucția de Mișcare și Semnalizare, care impun în mod categoric oprirea vehiculelor în asemenea cazuri. Nu poate fi deci vorba de nicio complicație de semnalizare și de nicio sarcină în plus pentru personalul de locomotivă, tren și stație, acest personal neavând altceva de făcut decât să se conformeze Instrucțiilor și la apariția semnalului roșu pe linie să oprească vehiculul prin toate mijloacele posibile.

e) *Se consideră că pentru asigurarea funcționării dispozitivului, pe timp de iarnă va fi nevoie de «măsuri speciale», curățire, întreținere, etc., care revenind personalului actual, acesta va fi supra solicitat și de aci o sporire a posibilității accidentelor.*

Consider această observație ca fiind isvorâtă dintr'un spirit de prevedere exagerat, neputând după părerea mea a fi pus în discuție pericolul unor noi accidente din cauza suprasolicitării personalului, care face curățirea și întreținerea acelor, atunci când acest personal ar avea în grija lui și aparatul în cauză.

Chiar dacă însă, prin imposibil, am admite observațiunea ca justă, aceasta nu constituie un argument pentru respingerea aparatului, problema având altă soluție.

4. Din punct de vedere tehnic se aduc aparatului următoarele obiecțiuni:

a) *Din cauza toleranțelor admise pentru ecartamentul la vârful acului (140 ± 8 mm) dispozitivul nu va semnaliza totdeauna în mod fidel întredeschiderea acului.*

În privința toleranțelor admise pentru ecartamentul la vârful acului, într'adevăr că aparatul este influențat de ele, fapt pentru care am arătat (pag. 226 Bul. A.G.I.R. Nr. 11/1940) că cursa acului trebuie reglată exact la dimensiunea normală.

b) *La atacarea falsă a acului cu o viteză relativ mare, probabil că aparatul nu va rezista.*

Această presupunere nu se poate verifica decât pe bază experimentală.

c) *În cazul când între ac și contra-ac se află un corp străin și dacă limba se răsuște sau contra-acul cedează, aparatul va semnaliza « ac bine făcut », când în realitate el ar putea fi întredeschis.*

Aceste cazuri constituie deranjamente accidentale ale acului iar nu un defect al aparatului.

5. *În concluziune se arată că un aparat de acest gen este inutil și deci n'ar prezenta importanță pentru Calea Ferată, fapt pentru care nici n'ar trebui măcar experimentat.*

Față de dorința unanimă de a nu mai exista accidente pe căile ferate, cred că datoria noastră a tehnicienilor este de a face toate eforturile spre a reduce pe cât posibil numărul acestor accidente și spre a limita efectul lor la minimum posibil, în acest scop, experimentarea oricărei propuneri cu tendință spre progres, se impune dela sine.

Ing. Șef Sebastian Petrescu

INSTALAȚII NOI ÎN ATELIERELE BUCUREȘTI-GRIVIȚA LOCOMOTIVE

(urmare și sfârșit)

STAND DE PROBAT ARMĂTURA CAZANULUI DE LOCOMOTIVE

Piese de bronz care servesc ca armătură de cazan se repară sau se confecționează în atelier; înainte de a se monta, se probează la presiunea caldă, întocmai cum lucrează pe locomotivă.

Această instalație are de scop să evite demontarea — repararea și montarea din nou a diferitelor piese de armătură în timpul parcursului de probă al locomotivelor, care ar prezenta defecte ca sulfuri, crăpături, etc.

Instalația constă dintr-o conductă de abur de 3 țoli care pleacă de la distribuitorul cazanelor uzinii termoelectrice și este dusă până în atelierul mecanic.

Aburul la uzină are o presiune de 34 atm. care este redus la 14 atm.

Trebuie să se pună pe rețea la locul de folosire a aburului un manometru care să arate presiunea, într-un câșc reductor de presiune se poate defecta și presiunea să se ridice la 34 atm.

În atelierul mecanic se află o tobă metalică, de dimensiunile din figură, care are diferite flanse pentru piesele de armătură. Pe acestea se montează piesele ce se supun la proba de presiune.

Se probează aci supapele de siguranță, de cazan, de cilindre de locomotive, corpul central, robineții, etc.

Sunt cazuri când la presiune sulfurile sau crăpăturile interne fine, care nu se vedeau la rece, la presiune se deschid lăsând să apară aburul; astfel defectul poate fi găsit și imediat înainte de a se monta piesa pe locomotivă.

STANDUL DE PROBAT TURBO-GENERATOARE

Unele locomotive, seria 50000, 23000, 231000, 2200, plugurile de zăpadă și macaralele cu aburi au instalație de lumină de 24,5, tensiune întrebuințată și la vagoanele de călători.

S'a întâmplat de mai multe ori să se defecteze generatorul de curent sau turbina cu aburi, locomotiva rămânând cu instalația defectă.

S'au luat măsuri ca la toate turbinele și generatoarele de curent să li se facă o minuțioasă constatare, să li se schimbe piesele uzate și să li se înlocuiască rulmenții, deoarece aceștia se defectează mai des.

Pentru un mai bun control s'a făcut standul de probat turbine. Acestea se încearcă 2 ore, cuplate direct cu generatoarele respective ce se încarcă cu lămpi

intocmai cum lucrează pe locomotivă. Aburul este luat dela instalația standului de probat armătura și pompele.

Pentru a se controla voltajul și amperajul turbo-generatorului s'a prevăzut pe tabloul electric, un voltmtru, un ampermetru, lămpi de 24 V și întrerupătoarele respective.

Înainte turbina se proba separat de dinam, cu aer comprimat la 7 atm., generatorul se cupla direct cu un electromotor mic de puterea generatorului și funcționa astfel 2 ore, după care se monta pe locomotivă la plecarea la probă.

Proba turbinei cu abur la timbrul cazanului cuplat cu generatorul este mai bună decât cea cu aer fiindcă reduce la minimum defectele ce se iveau după ce locomotiva era predată la depou.

Aburul după ce a lucrat în turbină este trimis în atmosferă printr'o conductă, evitându-se scăpări în atelier, pentru a nu vicia atmosfera, pentru a nu rugini mașinile-unelte și a nu deteriora instalația de lumină, aer comprimat, apă etc.

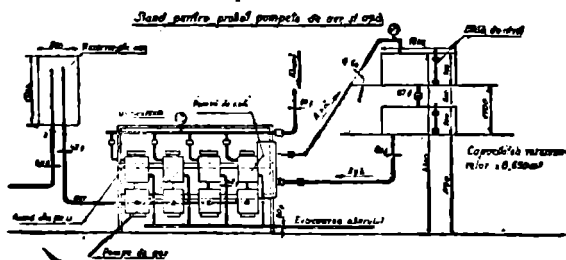


Fig. 6.

Nu este de recomandat să se trimeată la canal aburul după ce a lucrat, fiindcă poate ieși prin alte capace de canal situate în atelier și se viciază astfel atmosfera. Aburul viu este adus dela instalația pentru probat armătura.

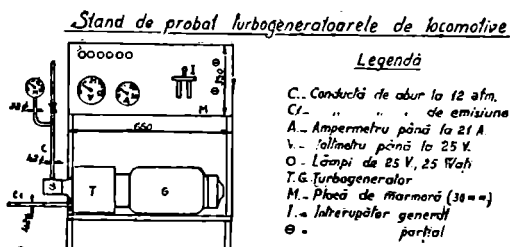


Fig. 5.

Pompele de aer înainte se probau introducându-se în loc de abur aer comprimat; acest sistem prezintă același dezavantaj ca și la turbogeneratoare. Pompele de aer sunt probate cu abur la timbrul cazanului observându-se astfel cum se comportă sub efectul dilatațiunii.

Standul este astfel făcut ca să poată primi mai multe pompe ce se fixează pe un cadru metalic, aburul ieșind în atmosferă după ce a lucrat în pompe.

Ing. Petre Repanovici

SUMARELE REVISTELOR

BULETINUL POLITECNICEI DIN BUCUREȘTI, Anul XIII, 1942, Nr. 3—4: Roșca R., Asupra rețelilor M. — Ciurileanu D., Raportorul autoreductor. — Stoenescu A., Asupra sistemului de forțe sub acțiunea cărora un mobil parcurge o traectorie dată. Cârstoiu I., Asupra mișcării generale a unui fluid perfect. — Dumitrescu D., Presiunea și rezistența pentru coef. Reynold mediu și mic. — Sikorski G., Aplicarea funcțiilor eliptice la studiul încovoierii barelor. — Bratu E., Coeficientul de activitate la gaze. — Cernescu N., Explicarea unor regularități la schimbul cationilor. — Toporescu Er., Asupra mecanismului precipitării substanțelor colodiale. — Belcot C., Dozarea fenolului. — Ilie D. M., Observație asupra depozitelor din regiunea Zlatna atribuite senonianului. — Ilie D. M., Importanța accidentului tectonic dela Coada Mălului Schitului. — Crețoiu P., Catalogul speciilor de Carpinus cunoscute în Eurasia. — Crețoiu P., Localitățile unde se găsesc în România diferite specii de Usnea. — Vlăduțiu O., Arborele bronhic și zonele pulmonare la animalele domestice. — Avramescu A., Calculul încălzării contactelor electrice. Ecuația diferențială, condiții inițiale și pe contur. — Pavel D., Considerațiuni hidraulice și economice asupra uzinelor pe Dunăre la Porțile de Fier. — Parteni-Antoni C. și Popinceanu N., Funcționarea unei mașini cu curent continuu când variază viteza. — Tănăsescu T., Reacțiunea mixtă în amplificatori. — Linteș I., Accelerația proiectilului în inima țevii.

BULLETIN SCIENTIFIQUE DE L'ÉCOLE POLYTECHNIQUE DE TIMIȘOARA, Tome 11, 1943, Fasc. 3—4: D. Pompeiu, Reprezentarea analitică a polinoamelor și două aplicațiuni. — V. Alaci, Funcțiuni pseudo-omogene și o nouă clasă de ecuații diferențiale și cu derivate parțiale. — D. Pompeiu, Reflexiuni asupra aritmeticii infinitului. — P. Sergescu, Asupra unei poziții a lui Cayley. — M. Ghermănescu, Asupra unei ecuații funcționale. — V. Cavallaro, Notă asupra reprezentării și construcției seriei O . — Th. Angheluță, Asupra unei ecuații funcționale. — N. Abramescu, Asupra relației între originile geometriei cayleyene și sferice. — D. V. Ionescu, Asupra unor determinanți deduși din acel al lui Wandermunde. — V. Thébault, Triunghi și tetraedru. — E. Arghiriade, Asupra curbei caracteristice a unei curbe plană sau strămbă. — V. Thébault, Asupra colțului lui Arhimede. — I. Linteș, Note asupra câtorva chestiuni tehnice privitor la gurile de foc. — R. Bădescu, Asupra mișcării tautocrone plane. — R. Răduleț, Lucrul mecanic la sudura electrică prin rezistență. — R. Răduleț, Curenții vagabonzi la pereții umezi. — A. Bărgăzan, Considerațiuni asupra unor rotori Francis realizați și încercați. — C. Căndea și N. Cristodulo, Oxidarea benzinelor românești. — C. Căndea și L. Sauciuc, Hidrarea resturilor de petrol. — I. Murgulescu, Introducerea noțiunii de activitate în termodinamica soluțiilor. — C. Drăgulescu, Analiza apei din Bencic. — Sumarele ședințelor Societății Științifice a Politehnicei din Timișoara.

T. C.

BULETINUL SOCIETĂȚII POLITECNICE DIN ROMÂNIA

NUMĂR APĂRUT LA 8 NOEMVRIE 1943

S U M A R U L

	Pag.
Din lucrările Societății Politecnice	463
Luare în considerare de noi membri	465
Problema pătrunderii, perforării și a blindajului, de Comandor I. Linteș	466
Eine allgemeine Zweipol-Theorie, von H. Barkhausen	483
Note: Noua circulară germană pentru beton armat 1943 de D. S.	495
Sumarele Revistelor	509

DIN LUCRĂRILE SOCIETĂȚII POLITECNICE DIN ROMÂNIA

ȘEDINȚA COMITETULUI DELA 16 IULIE 1943

Ședința se ține sub președinția d-lui Președinte *Constantin D. Bușilă*, fiind prezenți d-nii: *Atanasescu Th.*, *Bădescu Luca*, *Băiatu Dumitru*, *Balș Th.*, *Budeanu C.*, *Bunescu Al.*, *Chișulescu I. I.*, *Ghica Șerban*, *Păunescu Const.*, *Popescu Victor*, *Stratulescu Gr.*, *Teodorescu C. C.*, *Vasilescu Karpen N.*

Ședința se ține în baza autorizației Nr. 90.249 din 8 Iunie 1943 a Comandamentului Militar al Capitalei.

Se citește procesul-verbal al ședinței dela 25 Iunie 1943, care se aprobă fără nicio modificare.

Se scuză că nu pot lua parte la ședință d-nii: *Nicolae Georgescu* și *Dimitrie Stan*.

Intrându-se în ordinea de zi, se iau în considerare cererile de membri noi a d-lor: *Angelescu Ștefan*, *Anzulato E. Costin*, *Crețu Iulian*, *Mateescu Dan*, *Georgescu I. Lucian*, *Păunescu Alex.*, *Ruzvan I. Teodor*, și se hotărăște să se facă publicarea în Buletin, în conformitate cu prevederile Statutului.

Implinindu-se termenele prevăzute de Statute, dela publicarea în Buletin și neînvindându-se nicio contestație se proclamă membrii ai Societății Politecnice d-nii: *Cârstoiu D. Ion*, *Cismaru Dumitru*, *Negoită Alex.*, *Raicea Const.*, *Săceanu Sabin*, *Tsicura Const.*, *Băiatu Cristian-Nicolae*, *Chiriac Vasilică*, *Tască Dan Ion*, *Mircescu Grigore*, *Marinescu Anton*, *Predoiș Ion*, *Strâmbeanu Ștefan*, *Popovici E. Lucian*.

S'a primit din partea Ing. N. Dumitrescu o scrisoare prin care propune să țină o conferință la Societatea Politehnică, privind activitatea și realizările lui *Rudolf Diesel*, dela moartea căruia au trecut 30 ani.

Comitetul aprobă să se țină conferința.

S'a primit din partea d-lor Ing. *Alex. Bunescu* și *D. Stan* un cec în valoare de 50.000 lei, subvenție pentru facerea figurilor la cursul d-lui Prof. *Ion Ionescu*. Comitetul hotărăște să se mulțumească d-lor *Bunescu* și *Stan*.

Așezământul Regina Maria pentru Cultul Eroilor, trimite o scrisoare prin care arată că a editat o lucrare « Pe urmele războiului » și propune să se rețină de către Soc. Politehnică câteva exemplare.

Se admite să se rețină 3 exemplare.

Comitetul aprobă d-nei Secretare *Panaiteanu* un concediu de odihnă dela 20 Iulie la 20 August 1943. În timpul lipsei, pentru lucrările urgente, va fi înlocuită de d-l Șelaru.

Ministerul Apărării Naționale, Subsecretariatul de Stat al Aerului, cere un Statut pentru a studia înființarea unei Asociații a Inginerilor din Aeronautică. S'a dat un exemplar din Statutul Soc. Politecnice.

D-l Casier *Th. Atanasescu* face o expunere privind situația încasărilor cotizațiilor, arătând că pentru viitor a fost însărcinat cu încasarea cotizațiilor d-l Florescu, căruia i s'a fixat o cotă proporțională. D-sa propune să se dea d-lui Florescu chitanțe pe serii, scrise la Societate, debitându-se cu sumele respective.

Se aprobă de Comitet propunerea, hotărându-se să se dea d-lui Florescu chitanțe în valoare dublă decât garanția depusă. Procentul se va calcula la taxele de înscriere și cotizațiile încasate de d-sa, nu și la acele ce se achită direct la Societate.

D-l Casier *Th. Atanasescu* prezintă situația financiară a Societății pe intervalul 1 Ianuarie—30 Iunie 1943.

Din mersul încasărilor de până acum, se poate deduce că în general veniturile vor atinge la sfârșitul anului prevederile bugetare. Rezultă că sunt foarte mulți membri cari nu și-au achitat cotizațiile.

D-l *C. Budeanu* arată cu privire la înființarea unei reviste de fizică, imposibilitatea realizării acestui proiect până la sfârșitul războiului. Pe de altă parte învățământul fizicii scade. La bacalaureat s'a suprimat fizica. Propune să se facă un memoriu către Ministerul Culturii Naționale, în scopul de a se lua măsuri pentru îmbunătățirea învățământului fizicii în liceu.

D-l Președinte este de părere să se facă memoriul de către d-nii: *C. Budeanu*, *C. C. Teodorescu* și *N. Vasilescu Karpen*, arătându-se situația și menționând eventual și rezultatele examenului de intrare în Școala Politehnică.

D-l *N. Vasilescu Karpen* arată că fizica constituie un element de învățământ bazat pe realitate și că prezintă prin aceasta față de alte materii teoretice avantajul unei bune duceri a elevilor.

S'au primit la Societate următoarele publicații:

— Obosirea materialelor de cale ferată, de Dr.-Ing. *Corneliu Miklosi* (Conferință ținută la Cercul Inginerilor C.F.R. la 5.I.1942, 3.XI.1942), Imprimeria C.F.R. București-Filaret, 1943.

— A.N.I.C. (Asociația Națională a Industriilor Chimice), Iare de seamă pe anul 1942. Tipografia Luceafărul, București, 1943.

— Pe urmele războiului, de General *Ion Manolescu*. Tipografia « Lupta » N. Stroilă, București.

— Uniunea Industriilor Metalurgice și Miniere din România. Exercițiul 1942. Adunarea generală din 25 Iunie 1943. Tipografia Ion C. Văcărescu, București.

Ședința se ridică la orele 19.

Prezentul proces-verbal a fost aprobat în ședința Comitetului dela 20 August 1943.

Președinte, (ss) *Constantin D. Bușilă*.

Secretar, (ss) Ing. *Victor Popescu*

LUARE IN CONSIDERARE DE NOUI MEMBRII

În conformitate cu art. 7 al Statutului (modificat)¹⁾, Comitetul a luat în considerație următoarele cereri de membri noi.

În ședința dela 16 Iulie 1943:

Nr. curent	Numele candidatului	Membri propunători	Titlurile	Poziția actuală
1	Angelescu Ștefan	Ghica Șerban Ghica S. Șerban	Politehnica București	
2	Anzulato E. Costin	Ghica Șerban Ghica S. Șerban	Politehnica București	Ing. la P.C.A. Dir. Siloz. Regionale
3	Crețu Gv. Iulian	Ghica Șerban Ghica S. Șerban	Politehnica București	Ing. la P.C.A.
4	Mateescu Dan	Pilder A. Nemțeanu A.	Polit. Berlin-Charlottenburg	Ing. Uzinele Reșița
5	Păunescu Alex.	Stamatiu Mihail Capriel I.	Politehnica București	Subdir. C.A.M. Conf. Supl. Fac. Arhitectură
6	Ruzvan I. Teodor	Bujoreanu N. Pilder A.	Politehnica București	Ing. la Dir. Poduri C.F.R.
7	Georgescu J. Lucian	Cambureanu V. Iordănescu N.	Politehnica București	Ing. la M.S.O.S.

¹⁾ Se reproduce art. din Statut:

• Propunerile pentru admiterea noilor membri, cu recomandățiunea a cel puțin 2 membri ai Societății se adresează Președintelui, fiind apoi supuse deliberării Comitetului.

• După ce Comitetul le ia în considerație cu majoritate de $\frac{3}{4}$ din numărul membrilor prezenți, se publică numele celor luați în considerație, împreună cu titlurile, numele propunătorilor, poziția actuală și adresa, în primul număr al Buletinului, pentru ca toți membrii să poată lua cunoștință și să facă eventual contestație asupra admisibilității lor.

• După trecerea unei luni dela publicarea în Buletin, în prima ședință a Comitetului ce urmează, candidații asupra cărora nu s'a ivit nicio contestație, sunt proclamați membri ai Societății.

• Pentru cei asupra cărora s'a ivit vreo contestație, urmează să o studieze Comitetul și să decidă cu majoritate de $\frac{3}{4}$ din numărul membrilor prezenți dacă este cazul ca aceasta să fie admisă sau nu. În al doilea caz, candidatul este de asemenea proclamat membru al Societății.

D-nii membri cari ar avea de făcut vreo contestație asupra admisibilității vreunui din candidați, sunt rugați a le comunica Societății în termen de o lună, însoțind aceste contestații de motivele și eventual probele de care se servesc spre a susține contestația.

PROBLEMA PĂTRUNDERII, PERFORĂRII ȘI A BLINDAJULUI

de Comandor I. LINTES

INTRODUCERE

Lupta dintre *proiectil* și *cuirasă* s'a născut odată cu săgeata sau lancea și scutul sau pavăza și va dăinui cât va trăi omul. Dar cu toată vechimea ei, și cu toate că ea capătă forme din ce în ce mai violente, totuși o explicare științifică a fenomenelor mecanice, căci în definitiv este o problemă de mecanică, nu se cunoaște așa cum s'ar cuveni, față de nivelul științific la care s'a ajuns în soluționarea altor probleme similare. De ce? Cine ar putea ști?

Dar să nu lăsăm impresia că nu se cunoaște nimic în acest domeniu, căci am fi nedrepti. S'au făcut multe experiențe de voie sau de nevoie, s'au adunat multe date numerice, s'au enunțat multe legi, s'au scris multe formule, toate însă îmbrățișază numai fragmente din vastul domeniu al acestei probleme, toate au un caracter deci particular, fie empiric, fie chiar rațional.

În sprijinul rezolvării acestei vechi și impresionante probleme vom încerca și noi, în cele ce urmează, a întreprinde un modest studiu. Un modest studiu, căci l-am făcut cu greutate neînchipuite de orice minte omenească. Neajunsurile materiale și mai cu seamă acele morale, căci invidia și răutățile oamenilor, cari de când este lumea caută să se împăuneze cu glorie pentru care nu sunt în stare să depună echivalentul respectiv în muncă și pricepere, ne-au stat cu dușmănie în cale.

Vechiul proverb latin *homo homini lupus* domnește nestingherit chiar și în știință.

Vom da mai întâi o serie de « definițiuni » pentru precizarea noțiunilor, apoi vom împărți studiul în următoarele patru probleme:

- I. Problema pătrunderii.
- II. Problema perforării.
- III. Problema blindajelor.
- IV. Problema proiectilelor perforante.

Vom încerca să dăm, atât cât tehnicește ne va fi posibil, și câteva indicațiuni asupra mijloacelor de luptă împotriva carelor blindate, precum și asupra mijloacelor de luptă împotriva armelor anticar.

De sigur, este departe de noi gândul că acest studiu va rezolva complet problema, nu, căci ea nu va putea niciodată să fie rezolvată de un singur om. Studiul constituie o prezentare a unui mod de a privi și de a înțelege, într'o primă formă, o problemă grea. Rolul altor cercetători este deci de a-și spune și ei punctul lor de vedere sau de a-l critica aspru pe cel de față, dacă în el vor fi părți neexacte, sau greșit înțelese, și sunt convins că vor avea multe de spus.

Dar aceste « multe de spus » ale altor cercetători, vor contribui cu siguranță la rezolvarea problemei și deci acesta va fi un prim scop al studiului ce ne-am propus.

Dacă se va dovedi că studiul cuprinde și părți bune, cu atât mai bine, de nu, atunci ne vom mulțumi cu gândul că pe ruinele unei modeste încercări, se vor găsi cu siguranță alții mai pricepuți, cari vor clădi adevărata soluție științifică a problemei.

Nu glorie personală urmărim ci gloria științei și dacă se poate a științei românești.

Generalități

DEFINIȚIUNI

1. *Pătrunderea* unui proiectil este drumul parcurs într'un mediu omogen izotrop.
 2. *Perforare* este găurirea unei plăci oarecare de către un proiectil. Așa dar, perforarea este o pătrundere într'un mediu omogen izotrop, limitat. În general grosimea plăcii este mai mică decât lungimea proiectilului.
 3. *Perforare strictă* este găurirea unei plăci de către un proiectil, însă așa fel încât, după aceasta, proiectilul ne mai având niciun fel de viteză, cade imediat după ce trece prin placă.
 4. *Hiper-perforare* este găurirea unei plăci de către un proiectil, care mai are încă o viteză după aceea.
 5. *Hipo-perforare* este găurirea unei plăci, astfel încât proiectilul rămâne înțepenit în gaură.
 6. *Perforare parțială sau incompletă* este atunci când proiectilul nu reușește să găurească placa, sau să o perforeze.
 7. *Viteza minimă de perforare* este viteza necesară proiectilului, pentru a face o perforare strictă.
 8. *Viteza critică* este o viteză superioară vitezei minime de perforare, cu care totuși proiectilul nu reușește să găurească placa.
 9. *Unghiul de incidență sau de lovire* este unghiul format de axul proiectilului și normala la suprafața plăcii în punctul lovit.
- Adesea axul proiectilului nu coincide cu tangenta la traectorie în punctul lovit.

FENOMENE INIȚIALE

Pătrunderea, ca și perforarea, sunt precedate de șocul inițial sau de lovirea proiectilului.

Tranziția dela mișcarea proiectilului în aer, la mișcarea lui în mediul existent se face în urma șocului dintre partea anterioară a proiectilului și stratul lovit din obstacol. Această bruscă schimbare de medii (aer și obstacol) are caracterul aproape al unei discontinuități și antrenează o micșorare a vitezei. Grafic variația vitezei în cazul pătrunderii s'ar prezenta ca în figura 1, curba 1, iar în cazul perforării, obstacolul fiind limitat la grosimea A_0B_0 după cruba 2.

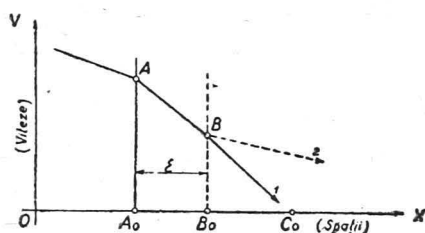


Fig. 1.

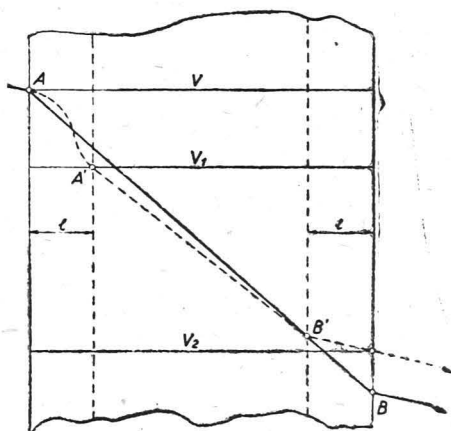


Fig. 2.

În punctul A deci, adică în punctul de contact al proiectilului cu obstacolul, viteza schimbă aproape brusc de aliură; iar dacă obstacolul este limitat, atunci în punctul B , sau punctul de ieșire, viteza își schimbă iarăși aliura. Dacă grosimea obstacolului ar fi A_0C_0 , atunci perforarea ar fi strictă.

Această schimbare aproape bruscă a vitezei se datorește pierderii de energie ce o suferă proiectilul în punctul de contact, pierdere care se datorește:

1. *Energiei de propagare* a undei de șoc în mediul respectiv.
2. *Energiei calorice*, proiectilul și punctul lovit încălzindu-se.
3. *Energiei mecanice* de formare sau chiar de dislocare a elementului de suprafață (de fapt de volum) lovit, precum și a părții anterioare a proiectilului.
4. *Energiei cinetice* de expulzare a fragmentelor rupte din elementul lovit.

Dar această schimbare aproape bruscă a vitezei, în momentul lovirii, se poate traduce în fapt și cu o scădere bruscă a vitezei. În adevăr, fie V_A viteza cu care ajunge proiectilul în punctul A , atunci el începe să pătrundă încetul cu încetul, până se înecă complet în masa obstacolului, adică a pătruns pe toată lungimea lui. Prin urmare, pe timpul acestei perioade, viteza proiectilului nu va suferi o schimbare bruscă de aliură, ci va urma curba indicată punctat pe figura 2.

Aliura vitezei între A și A' corespunde unei lungimi l de proiectil.

În consecință, inițial deși proiectilul lovește obstacolul cu viteza V , totuși în obstacol viteza proiectilului va fi $V_1 < V$, căci numai în acest moment proiectilul este complet înecat în masa obstacolului.

În mod analog se poate raționa și pentru ieșirea proiectilului, unde alături vitezei începe să se modifice din clipa când vârful proiectilului începe să părăsească obstacolul.

În consecință vom presupune că, deși proiectilul lovește obstacolul cu viteza V , totuși mișcarea proiectilului în obstacol va începe cu viteza V_1 , care este puțin mai mică decât viteza de lovire V .

Fie deci m masa proiectilului, $\mu = k \cdot m$ masa elementului lovit de proiectil și strivit, R_0 rezistența la strivire a elementului lovit, iar t_0 durata intrării proiectilului complet în obstacol, atunci putem admite relația:

$$(1) \quad m \cdot V = (m + \mu) \cdot V_1 + R_0 t_0$$

Cum $R_0 = \pi \cdot a \cdot l \cdot \sigma \cdot k'$, unde σ ar fi rezistența admisibilă la strivire, a materialului din care este făcut obstacolul, iar k' un coeficient de corectare al fenomenului, care nu poate fi comparat nici cu o strivire (rupere) netă, nici cu o forfecare, atunci avem:

$$(2) \quad V_1 = \frac{V}{1 + k} - \frac{\pi \cdot a \cdot l \cdot \sigma \cdot k' \cdot t_0}{m(1 + k)}$$

Mai târziu, când vom examina și influența vibrațiilor, vom constata că viteza V_1 scade și mai mult, în unele cazuri.

IPOTEZE ADMISE

În studiul problemelor ce urmează vom admite o serie de ipoteze capabile să înlănească rezolvarea lor, care altfel ar deveni mult prea complicate. În adevăr vom admite că:

1. Proiectilul este indeformabil, sau cel mult se deformează simetric față de axul lui longitudinal.
2. Mișcarea de rotație a proiectilului este neglijată.
3. Drumul parcurs de proiectil este rectiliniu.
4. Obstacolul este omogen și izotrop (aceleași proprietăți fizice în toate direcțiile).
5. Pe timpul pătrunderii obstacolul este numai găurit, deci nu suferă alte deformări (crăpături, dărâmături, etc.).

I. Problema pătrunderii

GENERALITĂȚI

Numeroase și variate au fost și încă sunt teoriile făcute asupra pătrunderii, precum și experiențele pentru precizarea lor. Din ele s'au desprins însă câteva formule, unele din ele fiind transformate în abace,

pentru calculul pătrunderii. Ele sunt cunoscute fie în cursurile de specialitate (« Curs de Munițiuni » al Politehnicei din București), fie în diferite alte publicațiuni tehnice.

În lucrarea de față nu le vom cita însă, ne vom mărgini la enunțarea unei noi teorii, ce ne va servi mai cu seamă la *Problema perforărei*, care face, de altfel, obiectul principal al acestei lucrări.

MIȘCAREA UNUI CORP ÎNTR'UN MEDIU FOARTE REZISTENT

După cum am văzut mai sus, pătrunderea propriu zisă începe după ce proiectilul a intrat pe toată lungimea lui în masa obstacolului. De asemenea, am arătat că, dacă V este viteza proiectilului în momentul lovirii obstacolului, atunci mișcarea de pătrundere a proiectilului va începe efectiv cu viteza V_1 care este ceva mai mică decât V .

În aceste condițiuni, vom presupune drept corp în mișcare proiectilul, iar drept mediu foarte rezistent masa obstacolului, viteza cu care proiectilul își începe mișcarea fiind V_1 . Atunci, prin analogie cu rezistența fluidelor viscoase, vom încerca să formulăm o nouă teorie a pătrunderii.

În adevăr, dacă ν este cunoscuta viscozitate cinematică a unui fluid și dacă ținem seamă de frecarea tangențială între două straturi de fluid, atunci după cele stabilite de *Navier* și *Stokes*, pentru fluide viscoase, dar incompresibile, avem următoarea ecuație vectorială:

$$(3) \quad \nu \cdot \nabla^2 \vec{u} = \nu \cdot [\text{grad. div. } \vec{u} - \text{rot. rot. } \vec{u}] = -\nu \cdot \text{rot. rot. } \vec{u} \\ = \nu \cdot \left[\frac{d^2 u}{dx^2} + \frac{d^2 u}{dy^2} + \frac{d^2 u}{dz^2} \right]$$

u fiind proiecția vitezei pe axa absciselor, x, y, z coordonatele.

În cazul fluidelor foarte viscoase, ceea ce ar părea mai în concordanță cu obstacolele pătrunse de proiectile, se pot neglija forțele de inerție $\left(\rho \cdot \frac{d\vec{u}}{dt} \right)$, față de cele rezultate din frecarea între particulele de fluid (rezistențele admisibile la deformare permanentă). Atunci, făcând abstracție de forțele exterioare, ecuațiile generale devin:

$$(4) \quad \text{grad. } p = \nu \cdot g \cdot \nabla^2 \vec{u}$$

unde p este presiunea respectivă.

În cazul *problemei lui Stokes*, adică în cazul mișcării unei sfere mici într'un fluid foarte viscos, avem:

$$\frac{dp}{dx} = \nu \cdot g \cdot \Delta \vec{u} ; \quad \frac{dp}{dy} = \nu \cdot g \cdot \Delta v ; \quad \frac{dp}{dz} = \nu \cdot g \cdot \Delta w$$

Prin urmare vom avea:

$$(5) \quad \text{div. grad. } p = \Delta p = \nu \cdot g \cdot \text{div} (\nabla^2 \vec{u}) = \nu \cdot g \cdot \nabla^2 \text{div } \vec{u} = 0$$

Sau, în coordonate carteziene:

$$(6) \quad \Delta p = \nu \cdot g \cdot \Delta \left[\frac{du}{dx} + \frac{dv}{dy} + \frac{dw}{dz} \right] = 0$$

Pentru soluționarea acestei probleme vom utiliza calea stabilită de d-l *Carafoli* în «Cursul general de Aeronautică», Vol. III, p. 56 și urmare. Vom descompune deci curentul în două:

$$\bar{u} = \bar{u}_1 + \bar{u}_2$$

Și dacă presupunem că viteza u_1 derivă dintr'un potențial φ , adică avem:

$$\bar{u}_1 = \text{grad} \cdot \varphi$$

iar $\bar{u}_2$ satisface relația: $\nabla^2 \bar{u}_2 = 0$, atunci avem lesne:

$$(7) \quad p - p_0 \nu \cdot g \cdot \Delta \varphi = \nu \cdot g \cdot \text{div} \cdot \bar{u}_1$$

Dacă raza sferei este a iar viteza pe direcția Ox este V , atunci punând:

$$u_2 = \frac{c}{r} ; V_2 = 0 ; W_2 = 0 \text{ și } r^2 = x^2 + y^2 + z^2$$

atunci pentru condițiunile la limită:

$$u = V = WO \rightarrow r = 0$$

$$u = V_\infty \quad V = W = 0 \rightarrow r = \infty \text{ și } p = p_0$$

avem:

$$(8) \quad \left\{ \begin{array}{l} u = -\frac{3}{4} \cdot \frac{V \cdot a}{r^3} \left(1 - \frac{a^2}{r^2} \right) x^2 + V \cdot \left(1 - \frac{3}{4} \cdot \frac{a}{2} - \frac{1}{4} \cdot \frac{a^3}{r^3} \right) \\ v = -\frac{3}{4} \cdot \frac{V \cdot a}{r^3} \left(1 - \frac{a^2}{r^2} \right) x \cdot y \\ M = -\frac{3}{4} \cdot \frac{V \cdot a}{r^3} \left(1 - \frac{a^2}{r^2} \right) x \cdot y \\ p - p_0 = -\frac{3}{2} \cdot \nu \cdot g \cdot \frac{V \cdot a}{r^3} \cdot x \end{array} \right.$$

unde avem de asemenea: $c = -\frac{3}{2} \cdot V \cdot a$

Funcția de curent este de forma:

$$(9) \quad \psi = \frac{3}{4} \cdot V \cdot a \cdot r \left(1 - \frac{1}{3} \cdot \frac{a^2}{r^2} \right) \sin^2 \theta = K$$

Rezistența opusă de sferă se deduce înscriind sfera într'un cilindru cu axul paralel vitezei V . Diferența de presiuni pe cele două baze ale

cilindrului reprezintă rezistența sferei și rezultă, printr'o integrare simplă, că are expresia:

$$(10) \quad R = 6 \cdot \pi \cdot v \cdot \rho \cdot a \cdot V$$

Cum rezultatul nu concordă cu rezultatele experimentale (pare că întreg fluidul s'ar mișca cu cilindrul), atunci *Ossen* a neglijat din forțele de inerție numai:

$$v \cdot \frac{du}{dy} ; v \cdot \frac{dv}{dy} ; v \cdot \frac{dw}{dy} ; w \cdot \frac{du}{dz} ; w \cdot \frac{dv}{dz} ; w \cdot \frac{dw}{dz}$$

asa încât nu mai se neglijează forțele:

$$u \frac{du}{dx}, \text{ care tinde către } v \cdot \frac{du}{dx}$$

$$u \frac{dv}{dx}, \text{ care tinde către } v \cdot \frac{dv}{dx}$$

$$u \frac{dw}{dx}, \text{ care tinde către } v \cdot \frac{dw}{dx}$$

Procedându-se ca mai sus, se obține pentru o sferă, rezistența:

$$(11) \quad R = 6 \cdot \pi \cdot \rho \cdot v \cdot a \cdot V \cdot \left(1 + \frac{3}{8} \frac{aV}{v} \right)$$

Iar pentru un corp de forma proiectilului putem admite o rezistență de forma:

$$(12) \quad R = A \cdot \rho \cdot a \cdot V \cdot [v + B \cdot a \cdot V]$$

unde a este cilindrul proiectilului, iar coeficienții A și B , cuprinzând influența lungimei proiectilului, urmează a fi determinați experimental. Ei au dimensiuni cerute de nevoia omogenității formulei.

În cazul unei rezistențe opusă însă de masa unui obstacol, atunci ρ reprezintă masa specifică a materialului din care este constituit obstacolul, iar v este un parametru care depinde de rezistența admisibilă la deformația permanentă a masei obstacolului σ . Dacă admitem în cel mai simplu caz:

$$v = M \cdot \sigma + N$$

atunci rezultă că, rezistența opusă unui proiectil, care pătrunde într'un mediu rezistent, ar putea fi de forma:

$$(13) \quad R = A \rho \cdot a \cdot V [1 + B \sigma + C \cdot a \cdot V.]$$

unde A, B, C sunt coeficienți ce urmează a fi determinați prin experiențe.

CALCULUL PĂTRUNDERII

Durata de pătrundere.

Din ecuația: (14) $m \frac{dV}{dt} = R$

deducem că: $dt = \frac{m}{A_0 a} \cdot \frac{dV}{V[1 + B\sigma + Ca \cdot V]}$

Prin urmare avem:

$$(15) \quad t = \frac{m}{A_0 \cdot a (1 + B\sigma)} \left[\text{Log} \frac{V_1}{1 + B\sigma + CaV_1} - \text{Log} \frac{V_2}{1 + B\sigma + CaV_2} \right]$$

Durata unei pătrunderi totale, adică până ce $V_2 = 0$ se obține făcând mai sus această înlocuire, adică:

$$(16) \quad T = \frac{m}{A_0 a (1 + B\sigma)} \text{Log} \frac{V_1}{1 + B\sigma + CaV_1}$$

Adâncimea de pătrundere.

Fie x adâncimea de pătrundere, atunci știind că:

$$dt = \frac{dx}{V}$$

și înlocuind în (14), avem:

$$dx = \frac{m}{A_0 a} \cdot \frac{dV}{1 + B\sigma + Ca \cdot V}$$

Înțelegând, obținem:

$$(17) \quad x = \frac{m}{A_0 a (1 + B\sigma)} \text{Log} \frac{1 + B\sigma + CaV_1}{1 + B\sigma + CaV_2}$$

Pătrunderea totală se obține făcând $V_2 = 0$, ceea ce ne dă:

$$(18) \quad X = \frac{m}{A_0 a (1 + B\sigma)} \text{Log} \frac{1 + B\sigma + CaV_1}{1 + B\sigma}$$

Viteza necesară unei pătrunderi totale dată (fig. 3).

Din relația (18) se deduce:

$$(19) \quad V_1 = \frac{1 + B\sigma}{Ca} \left[e^{\eta X} - 1 \right]$$

unde avem:

$$\eta = \frac{A_0 a (1 + B\sigma)}{m}$$

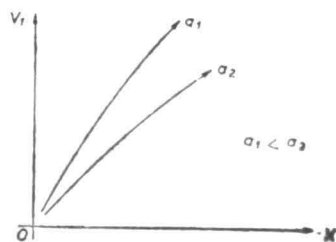


Fig. 3.

OBSERVAȚIE

În general însă, pe timpul pătrunderii proiectilului, masa specifică a obstacolului, pe care am presupus-o invariabilă (fluid incompresibil), se poate schimba, devenind mult mai deasă în cazul vitezelor mai mari. Astfel vom admite că:

$$\rho = \rho_0 \cdot (1 + K \cdot V)$$

unde K urmează a fi determinat tot pe cale experimentală. Adică ρ este maximum în primele momente ale lovirei, apoi scade.

În acest caz avem:

$$(20) \quad R = A \rho_0 a V [1 + B\sigma (K + B\sigma + Ca) V + K \cdot C \cdot a V^2]$$

Efectuând integrările ca mai sus, găsim:

— *Durata de pătrundere.*

$$(21) \quad t = \frac{m \cdot K \cdot C}{u A \rho_0} \cdot \frac{1}{\sqrt{\left(\frac{K + B\sigma + Ca}{2 K C a}\right)^2 - \frac{1 + B\sigma}{K C a}}} \\ \times \left[\frac{1}{V_1} \text{Log} \frac{V_1}{V_2} \frac{V' - V_2}{V' - V'} - \frac{1}{V''} \text{Log} \frac{V_1}{V_2} \frac{V'' - V_2}{V'' - V''} \right]$$

unde:

$$V' \text{ și } V'' = - \frac{K + B\sigma + Ca}{2 K C a} + \sqrt{\left(\frac{K + B\sigma + Ca}{2 K C a}\right)^2 - \frac{1 + B\sigma}{K C a}}$$

Durata totală de pătrundere este:

$$(22) \quad T = \frac{m k c}{4 \cdot A \rho_0} \cdot \frac{1}{\sqrt{\left(\frac{K + B\sigma + Ca}{2 K C a}\right)^2 - \frac{1 + B\sigma}{K C a}}} \\ \times \left[\frac{1}{V_1} \text{Log} \frac{V_1}{V_1 - V'} - \frac{1}{V''} \text{Log} \frac{V'}{V_1 - V''} \right]$$

Adâncimea de pătrundere.

$$(23) \quad x = \frac{y A \rho_0}{m k c} \cdot \frac{1}{\sqrt{\left(\frac{K + B\sigma + Ca}{2 K C a}\right)^2 - \frac{1 + B\sigma}{K C a}}} \\ \times \left[\text{Log} \frac{V_1 - V'}{V_2 - V'} - \text{Log} \frac{V_1 - V''}{V_2 - V''} \right]$$

Pătrunderea totală:

$$(24) \quad X = \frac{m K C}{y A \rho_0} \cdot \frac{1}{\sqrt{\left(\frac{K + B\sigma + Ca}{2 K C a}\right)^2 - \frac{1 + B\sigma}{K C a}}} \\ \times \text{Log} \frac{V_1 - V'}{V_1 - V''} \cdot \frac{V''}{V'}$$

Viteza necesară unei pătrunderi totale (fig. 4).

$$(25) \quad V_1 = \frac{V' \left(e^{\frac{EX}{V''}} - 1 \right)}{\frac{V'}{V''} \cdot e - 1} \quad v_1$$

unde:

$$E = \frac{mKC}{yA\varrho_0} \cdot \frac{1}{\sqrt{\left(\frac{K+B\sigma+Ca}{2KC a} \right)^2 - \frac{1+B\sigma}{KC a}}}$$

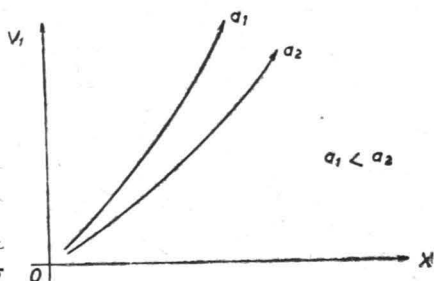


Fig. 4.

OBSERVAȚII GENERALE

1. Relațiunile stabilite mai sus au în compunerea lor coeficienți, cari trebuiesc determinați numai pe cale experimentală. O astfel de determinare nu este grea, este însă laborioasă, fapt ce nu se poate face de unul singur.

Intr'o primă instanță formulele pot fi comparate cu rezultatele cunoscute până azi.

2. Un studiu de laborator al pătrunderii poate să fie făcut într'o cutie cu nisip, acoperită cu o sticlă, în care se mișcă cu diverse viteze un proiectil — machetă căruia i se observă spectrul provocat în masa nisipului.

3. Pentru stabilirea coeficienților și verificarea formulelor se pot determina cu ușurință și «criterii de similitudine», cari pot înlesni și la concluziuni valabile prin experiențe cu arme de calibru redus.

II. Problema perforării

GENERALITĂȚI

Am văzut mai sus o serie de definiții asupra perforării plăcilor de blindaj și modul cum trebuie pusă problema perforării, față de problema generală a pătrunderii. Cum însă plăcile de blindaj sunt foarte subțiri, în raport cu lungimea proiectilului și cum elasticitatea lor diferă considerabil, față de obstacolele obișnuite, care servesc drept parapete sau adăposturi contra bombardamentelor, urmează că problema perforării va trebui să fie examinată cu totul separat, fenomenul pur al perforării plăcii blindate, fiind — dela o primă vedere — mult diferit de fenomenul pătrunderii și deci de teoria formulată mai sus.

Influența vibrațiilor, pe care o vom examina mai jos, apare în problema pătrunderii, ea este însă capitală în problema perforării. Așa dar, deși la început vom examina perforarea în cazul unor anumite ipoteze, numai ulterior, după ce vom cunoaște și influența vibrațiilor, vom putea afirma că problema perforării se găsește pe drumul

adevăratei soluționări, soluționare pe care o vom încerca să o dăm, atât cât ne va fi posibil.

O teorie, care pare a prinde și pentru cazul problemelor de pătrundere sau perforare, este aceea a *ultra-sunetelor*, despre care vom da câteva indicațiuni.

IPOTEZE ASUPRA MODULUI DE A PERFORA O PLACĂ

Găurirea unei plăci se poate face în patru moduri (după « Wehrtechnische-Monatshefte » Panzerdurchschlag de *Martinowski*, 1942).

- prin împingere (sculă sferică);
- prin înțepătură (sculă ascuțită);
- prin desdopare sau decupare (sculă dreaptă);
- prin rupere.

Prin împingere. (Fig. 5).

Împingerea se poate face utilizând un dorn cu cap sferic, ceea ce dă naștere la o mare umflătură în dreptul locului de apăsare, adică o

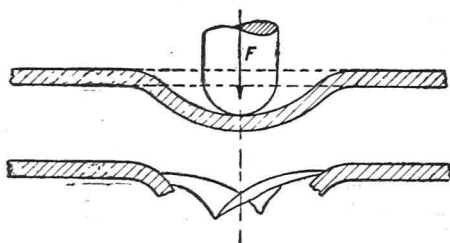


Fig. 5.

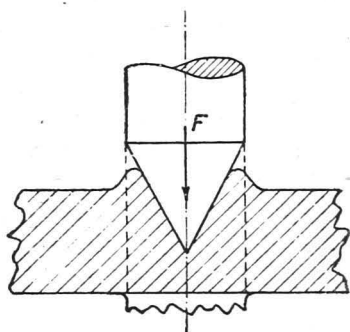


Fig. 6.

alungire. Dacă alungirea întrece valoarea admisibilă a materialului plăcii, atunci placa se crapă în centrul umflăturii, iar bucățile crăpate se îndoaie făcând loc dornului.

Prin înțepătură. (Fig. 6). În acest caz se utilizează un dorn cu vârf ascuțit, sau o sulă.

Găurirea se face prin deplasarea laterală a materialului, îngroșând oarecum placa. În spatele plăcii apare o înflorire în formă de guler.

Adesea și cazul acesta se transformă în cazul de mai sus.

Prin desdopare sau decupare. (Fig. 7). Dornul este drept, având adesea muchiile ascuțite. În acest caz se produce o forfecare.

Prin rupere. (Fig. 8). Forma dornului nu are nici o importanță, putând fi oricare, însă placa fiind mai fragilă sau prost rezemată, se sparge în bucăți neregulate.

Lovirea plăcilor de către proiectile se pot ivi la toate cele patru cazuri studiate mai sus, fie izolate, fie combinate.

În general însă se constată că primul caz se petrece în cazul plăcilor subțiri și al proiectilelor cu cap rotund.

Al doilea caz se întâmplă mai des plăcilor moi (oțel turnat), când sunt lovite de proiectile.

Desdoparea are loc în cazul când o placă tare este lovită de un proiectil special cu coafă moale, tras cu o mare viteză, iar ruperea are loc când placa este prea tare călită.

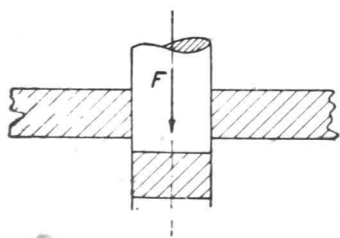


Fig. 7.

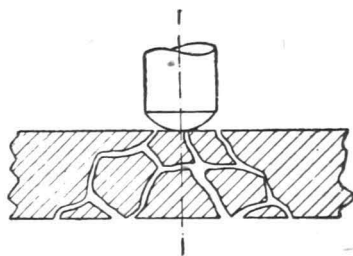


Fig. 8.

Lucrul mecanic minim este în cazul desdopării, lucru care de altfel se poate și ușor calcula, față de celelalte cazuri care sunt mult mai complicate.

În general, mai ales în cazul plăcilor de blindaj, avem o desdopare și o înțepare și numai rareori rupere, și în special când fenomenul se complică și cu vibrațiuni.

STUDIUL PERFORĂRII ÎN ANALOGIE CU FENOMENUL SCOATERII UNUI DOP

Presupunem o placă de blindaj de grosime ε , atunci, dacă este perforată de un proiectil de grosime a , gaura făcută în placă poate să fie comparată cu gaura rămasă după scoaterea unui dop cilindric de diametru ceva mai mare decât calibrul proiectilului. Fenomenul este similar găuririi ce s'ar face cu un priboi sau dorn, lovit cu ciocanul.

Dacă F este forța de lovire a proiectilului și dacă R este rezistența la găurire sau de scoatere a dopului, atunci fenomenul static de rezistență ne arată că:

$$F_0 = m \frac{dV}{dt} \quad \text{și} \quad R_0 = \pi a \varepsilon \sigma$$

unde m este masa proiectilului, V viteza în clipa lovirii, σ este rezistența la forfecare (la scoatere a dopului). Pentru perforarea strictă trebuie să avem: $F_0 = R_0$.

Dacă integrăm în raport de t și V , avem relația:

$$(26) \quad m \cdot V = R_0 \cdot t$$

Dar ținând seamă că $d\varepsilon = V \cdot dt$, atunci găsim:

$$(27) \quad \begin{cases} \varepsilon = e^{\frac{\pi a \sigma}{2m} \cdot t^2} \\ V = \sqrt{\frac{2 R_0}{m} \varepsilon \operatorname{Log} \varepsilon} \end{cases}$$

Dacă admitem însă că deplasarea proiectilului și a dopului, pe timpul duratei perforării, se face după legea:

$$(28) \quad d\varepsilon = K \cdot v(V) \cdot dt$$

unde $v(V)$ este o funcție de viteză oarecare și K o constantă, atunci — prin eliminarea lui dt — obținem relația:

$$(29) \quad \frac{\pi a \sigma}{2 K m} \cdot \varepsilon^2 = \int v(V) dV$$

Urmează dar să se facă diverse ipoteze asupra funcției de viteză. Analog, dacă admitem legea:

$$(30) \quad \varepsilon = K' \cdot \mathfrak{T}(t)$$

unde $\mathfrak{T}(t)$ este o funcție de timp, atunci avem:

$$(31) \quad V = \frac{\pi a \sigma K'}{m} \int \mathfrak{T}(t) dt$$

Și urmează deci să se facă ipoteze asupra funcției de timp $\mathfrak{T}(t)$. Dacă avem o *hiper-perforare*, atunci:

$$(32) \quad F_0 = R_0 + (m + \mu) \frac{dV'}{dt}$$

unde $\mu = \frac{\pi a^2 \varepsilon \Delta}{4g}$, este masa dopului, iar V' este viteza rămasă după perforare, Δ fiind densitatea dopului.

Integrarea ne dă relația lui *d'Alembert*:

$$(33) \quad mV = R_0 t + (m + \mu) V'$$

Dacă admitem că $V' = \lambda V$ unde λ este un coeficient de reducere al vitezei ($\lambda < 1$) și dacă $d\varepsilon = V dt$, atunci avem:

$$(34) \quad \begin{cases} \varepsilon = e^{\frac{\pi a \sigma}{2[m(1-\lambda) - \lambda\mu]} \cdot t^2} \\ V = \sqrt{\frac{2 R_0}{m(1-\lambda) - \lambda\mu} \cdot \varepsilon \operatorname{Log} \varepsilon} \end{cases}$$

Iar și aci se pot face ipoteze și anume:

1. *Funcțiuni exprimate față de durată (timp):*

$$F = F_0 \cdot f(t) \quad \text{și} \quad R = R_0 + \mu \frac{dV}{dt} \varphi(t)$$

unde $f(0) = 1$ și $\varphi(0) = 1$. În acest caz obținem:

$$(35) \quad V = \sqrt{\frac{2 R_0}{m}} \cdot \int \frac{dt}{f(t) - \frac{\mu}{m} \varphi(t)}$$

2. *Funcțiuni exprimate față de grosime (spațiu):*

Putem admite că

$$F = F_0 \cdot f(\varepsilon) \quad \text{și} \quad R = R_0 + \mu \frac{dV}{d\varepsilon} \varphi(\varepsilon)$$

care ne conduce la relația:

$$(36) \quad V = \sqrt{\frac{2 R_0}{m}} \int \frac{d\varepsilon}{f(\varepsilon) - \frac{\mu}{m} \varphi(\varepsilon)}$$

În consecință, dintre relațiunile date mai sus, prin experiențe se pot stabili formulele cele mai adecuate, fie pentru grosimea de perforare, fie pentru viteza necesară, fie chiar pentru durata de perforare, care în general este neglijată.

OBSERVAȚIE

1. Dacă admitem, în prima ipoteză că

$$f(t) = 1 - at \quad \text{și} \quad \varphi(t) = 1 + \beta t$$

unde a și β sunt niște coeficienți experimentali, atunci formula (32) devine:

$$(35 \text{ bis}) \quad V = \sqrt{\frac{2 R_0}{\mu\beta - ma}} \cdot \text{Log} \left[1 + \frac{\beta\mu - am}{m - \mu} \cdot t \right]$$

iar formula (36) devine:

$$(36 \text{ bis}) \quad V = \sqrt{\frac{2 R_0}{\mu\beta' - ma'}} \cdot \text{Log} \left[1 + \frac{\mu\beta' - ma'}{m - \mu} \cdot \varepsilon \right]$$

Ținând apoi seamă că: $d\varepsilon = Vdt$ iar $d\varepsilon$ variază după una din legile dela (28) sau (30), atunci obținem și formula spațiilor (ε).

STUDIUL PERFORĂRII PRIN ÎNȚEPARE

Știm că dacă α este semi-unghiul vârfului ascuțit al dornului, pre-supus conic și dacă F este forța de apăsare, atunci reacțiunea laterală va fi (fig. 9):

$$(37) \quad N = \frac{F}{2(\sin \alpha + \mu \cos \alpha)}$$

unde μ este coeficientul de frecare.

Pentru $2\alpha = 30^\circ$ și $\mu = 0,1$ avem: $N = 1,4 F$, apoi cum suprafața totală finală va fi: $2\pi r \varepsilon$ atunci rezistența admisibilă a plăcii la strivire va trebui să fie:

$$(38) \quad \sigma \leq \frac{1,4 F}{2\pi r \varepsilon}$$

Deci va trebui să avem:

$$F \geq \frac{2\pi r \varepsilon \sigma}{1,4}$$

Cum avem:

$$F = m \frac{dV}{dt} \quad \text{și} \quad d\varepsilon = V dt$$

atunci:

$$V dV = 2,24 \frac{a\sigma}{m} \varepsilon d\varepsilon$$

sau pentru o găurire strictă avem:

$$(39) \quad V = \varepsilon \sqrt{\frac{2,24 a \sigma}{m}}$$

Configurația grafică reprezentând niște drepte ce trec prin origină.

REZULTATE EXPERIMENTALE

După « *Wehrtechnische-Monatshefte* » articolul *Panzerdurchschlag* al Generalului Inginer *Martinovsky* (Nr. 11, 1942), avem un grafic cu șase domenii (fig. 10).

Aceste domenii au linii de demarcație cari se întretaie, așa încât cu greu se pot trage unele concluzii precise. Totuși analiza lui prezintă un deosebit interes.

Astfel la viteze foarte mici de impact proiectilul cade la baza plăcii deci nu perforază, iar placa are deformațiuni neînsemnate, acesta este în general domeniul A.

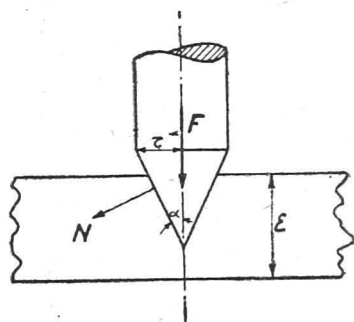


Fig. 9.

În domeniul *B*, proiectilul este aruncat înapoi și se sparge, însă placa capătă deformațiuni tot neînsemnate.

În domeniul *C*, proiectilul este de asemenea respins și se sparge, iar placa se crapă sau se sparge, fără însă a fi găurită.

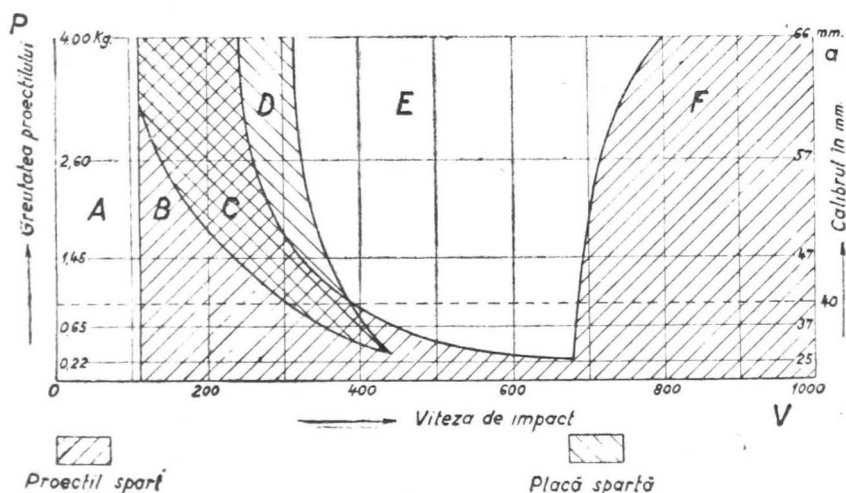


Fig. 10.

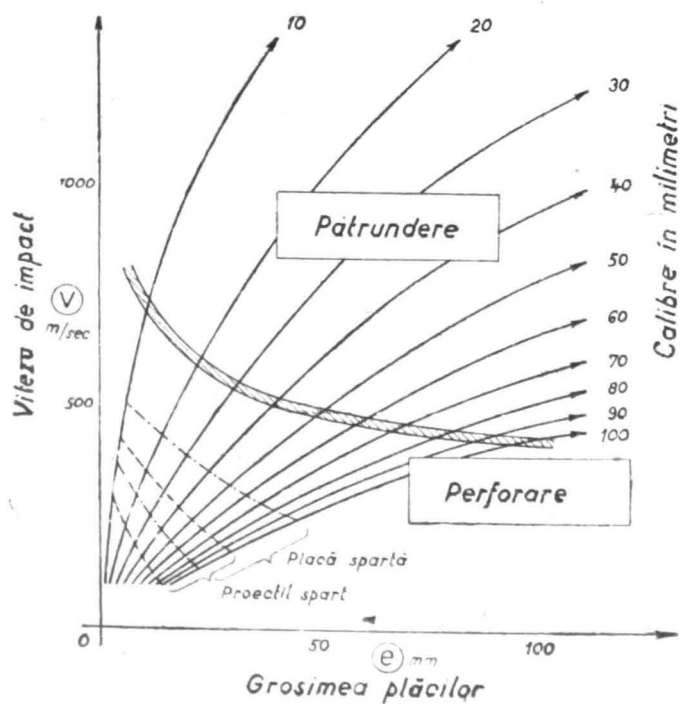


Fig. 11.

În domeniul D proiectilul perforează placa și rămâne întreg, însă placa se sparge.

În domeniul E , placa este perforată, rămâne intactă și proiectilul la fel.

În domeniul F , placa este perforată, însă proiectilul se sparge.

Însă trebuiesc făcute rezervele că aceste șase domenii nu sunt totdeauna distincte și aparente. Astfel dacă placa este tenace și bine sprijinită (lipsesc vibrațiuni), atunci lipsesc domeniile C și D , proiectilele rămânând deci înțepenite în placă în cazul vitezelor care mărginesc spre stânga domeniul E .

Uneori poate lipsi domeniul E (cazul incidenței mari sau proiectilelor prea călite).

În sfârșit situația în plan a acestor domenii depinde, după cum vom vedea mai jos, foarte mult de vibrațiunile plăcii și ale proiectilului și nu este exclus ca acest aspect dat în figura 1^a, să capete cu totul altă configurație.

LEGĂTURA ÎNTRE PĂTRUNDERE ȘI PERFORARE

Pentru o primă înțelegere a acestor probleme, care deci par diferite, totuși sunt strâns legate, am întocmit, prin calcule teoretice, după formulele date mai sus, cărora le-am dat niște coeficienți adecuați după câteva date experimentale, graficul alăturat. (Fig. 11).

(*Va urma*)

EINE ALLGEMEINE ZWEIPOL-THEORIE ¹⁾

VON H. BARKHAUSEN

Es ist in letzter Zeit viel in Zeitschriften und Büchern von einer Vierpol-Theorie die Rede, aber von einer Zweipol-Theorie haben Sie wohl kaum schon gehört. Ich habe eine solche schon in meiner Doktorarbeit vor 35 Jahren aufgestellt, freilich in einer meinem damaligen jugendlichen Alter entsprechenden nicht ganz leicht verständlichen Form und verknüpft mit anderen Fragen und unter dem Titel « Das Problem der Schwingungserzeugung », unter dem man eine Zweipol-Theorie nicht vermuten wird. Ich habe später gelegentlich Teile dieser Theorie weiter behandelt und auf neuere Probleme angewandt. Heute möchte ich Ihnen nun von einem reiferen Standpunkt aus eine allgemeine Übersicht über diese Theorie und ihre vielseitige Anwendungsmöglichkeit in der Praxis geben.

Die meisten elektromagnetischen Vorgänge, die sich in der Physik und Technik abspielen, lassen sich in mehr oder weniger genauer Annäherung mathematisch durch ein System von linearen Gleichungen darstellen. In der gewöhnlichen Elektrotechnik sind z. B. die drei wichtigsten Größen: der Ohmsche Widerstand R , die Kapazität C und die Induktivität L als konstant zu betrachten. Bei beliebigen elektromagnetischen Feldern gelten im allgemeinen die Maxwell'schen Gleichungen, die ebenfalls linear sind, wenn die entsprechenden Materialeigenschaften, die elektrische Leitfähigkeit σ , die Dielektrizitätskonstante ϵ und die magnetische Permeabilität μ als konstant anzusehen sind.

Wenn in einem solchen linearen Stromsystem nur eine zeitlich konstante Stromquelle, eine Gleichspannung, z. B. ein Akkumulator vorhanden ist, so müssen auch sämtliche Ströme, Spannungen, elektrische und magnetische Felder zeitlich konstant und proportional der wirkenden Gleichspannung sein. Zerlegt man ein solches System durch einen beliebigen, gedachten Schnitt in zwei nur durch eine Hin- und Rückleitung miteinander verbundene, sonst aber voneinander ganz unabhängige Teile, so stellen diese beiden Teile je einen « Zweipol » dar. Den einen Teil, der die Stromquelle enthält, nennen wir den

¹⁾ Conferința ținută la Școala Politehnică. (8 Octomvrie 1942)

« aktiven Zweipol » oder « Sender », den anderen Teil ohne Stromquelle den « passiven Zweipol » oder « Empfänger ». Diese beiden Teile wollen wir nun einmal ganz getrennt voneinander betrachten. Für den passiven Zweipol folgt dann aus der Linearität des Systems, dass die Stromstärke $\mathcal{J}$ immer proportional der Klemmenspannung U sein muss, dass also das Verhältnis $U/\mathcal{J} = R_o$ eine konstante Grösse sein

muss, die wir den « äusseren Widerstand » oder den wirksamen Widerstand des passiven Zweipols oder des Empfängers nennen. Ebenso muss aber auch beim aktiven Zweipol eine lineare Beziehung zwischen U und $\mathcal{J}$ bestehen, nur dass hier im allgemeinen U einen bestimmten Wert annimmt, wenn wir $\mathcal{J} = 0$ machen und ebenso $\mathcal{J}$ einen bestimmten Wert annimmt, wenn wir $U = 0$ machen. Wir bezeichnen diese Werte mit « Leerlaufspannung U_l » und « Kurzschlussstromstärke $\mathcal{J}_k$ » und das Verhältnis beider $U_l/\mathcal{J}_k = R_i$ = « innerer Widerstand » oder

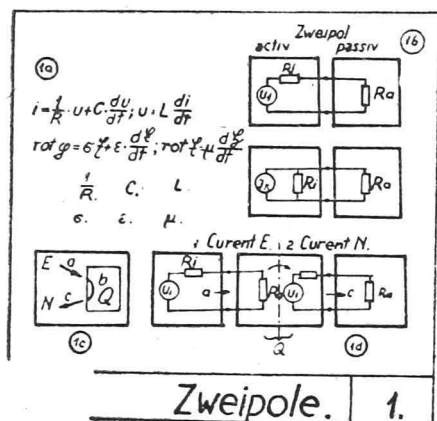


Abb. 1.

wirksamer Widerstand des aktiven Zweipols. R_i ist einfach der wirksame Widerstand des Senders, wenn man die äussere Stromquelle abschaltet, den man dann wie jeden anderen Widerstand nach irgend einer der bekannten Methoden messen kann. Daraus ergeben sich dann die beiden in Bild 1b gezeichneten Ersatzschaltungen, die das ganze Zusammenarbeiten zwischen Sender und Empfänger in ausserordentlich übersichtlicher Weise zu überblicken gestatten. Z. B. erhält man nach dem bekannten Satz der Widerstandsanpassung die grösste vom Sender an den Empfänger abgegebene Leistung, wenn man $R_a = R_i$ macht. Diese von mir schon 1907 in meiner Doktorarbeit entwickelten Vorstellungen sind für Gleichstrom schon viel früher, nämlich 1853 von *Helmholtz* aufgestellt worden. Sie lassen sich ohne weiteres auch auf sinusförmige Wechselstromquellen übertragen, wenn man unter U , $\mathcal{J}$, R_i , R_a die « gerichteten Grössen » versteht. Sie sind ungeheurer umfassend, gelten z. B. auch, wenn ein Sender in Deutschland mit einem Empfänger in Rumänien zusammenarbeitet, gleichgültig ob die Übertragung über ein Kabel oder drahtlos erfolgt, vorausgesetzt nur, dass sie rein linear verläuft.

Aus der Linearität der Gleichungen folgt weiter, dass in einem solchen linearen System das wichtige Überlagerungsgesetz gilt. Dies besagt, dass beim Vorhandensein von mehreren Stromquellen jede für sich durch das ganze System in derselben Weise einen Strom treibt, als ob sie allein vorhanden wäre und dass sich die so berechneten Stromarten dann alle einfach überlagern, ohne sich im geringsten gegenseitig zu beeinflussen. Das gilt für ganz beliebige Stromarten, gleichgültig

ob sie gleiche oder verschiedene Frequenz besitzen, gleichgültig, ob es sich um Gleichstrom oder niederfrequenten oder hochfrequenten Wechselstrom handelt. So kann man über die Hochspannungsleitungen der Starkstromtechnik gleichzeitig und ohne gegenseitige Störung ein trägerfrequentes Ferngespräch führen. So überlagern sich die von den vielen 100 Rundfunksendern der ganzen Welt ausgehenden elektromagnetischen Wellen alle ohne jede Störung übereinander, solange das übertragende Medium linear arbeitet. Das ist erfreulicher Weise weitgehend der Fall. Eine geringe Nichtlinearität kann aber durch die Ionosphäre hervorgerufen werden und diese bewirkt z. B. den sogenannten Luxemburg-Effekt, die Übertragung der Modulation eines Senders auf einen anderen. Es ist Ihnen vielleicht bekannt, dass man das gleiche Überlagerungsprinzip in neuerer Zeit auch auf Fernsprechkabel anwendet und so mehrere 100 Ferngespräche nach dem Trägerstromprinzip über ein Kabel übertragen kann, das nur eine einzige Leitung enthält. Auch hier ist die einzige Schwierigkeit die, dass die Übertragung, insbesondere die Verstärker, die in die Leitung eingeschaltet werden müssen, völlig linear arbeiten.

Man kann nun dieses wichtige Überlagerungsgesetz auch umkehren und, wie ich in meiner Doktorarbeit 1907 getan habe, sagen: Wenn in einem Stromsystem eine gegenseitige Beeinflussung verschiedener Stromquellen erfolgt oder insbesondere neue Stromarten von selbst entstehen, so muss in ihm notwendiger Weise ein veränderlicher Wechselwiderstand R , L oder C oder sonst wie ein nichtlinearer Teil vorhanden sein. Wir wollen diesen mit Q bezeichnen und weiter nur den Fall untersuchen, dass aus einer schon vorhandenen Stromart eine neue Stromart entsteht. In diesem veränderlichen Teil Q und auch nur in diesem muss dann die Umwandlung der einen Stromart in die andere vor sich gehen. Macht man also in der oben geschilderten Weise eine zweipolige Trennung zwischen dem konstanten, linearen Teil und dem veränderlicher nichtlinearen Teil Q , so ist der konstante Teil für die Stromart, deren Stromquelle er enthält und den wir mit E bezeichnen wollen, ein aktiver Zweipol, ein Sender, dagegen für die neu entstehende Stromart N , für die er ja keine Stromquelle enthält, ein passiver Zweipol, ein Empfänger. Der veränderliche Teil Q , in dem die Umwandlung der einen Stromart E in die andere N vor sich geht, ist umgekehrt für die neue Stromart N der Generator für die alte E ein Verbraucher. Daraus ergibt sich das in Bild 1c dargestellte Schema. Diese Vorstellung ist wieder ausserordentlich umfassend. Sie gilt für jede Umwandlung von Wechselstrom in Gleichstrom (Gleichrichter) wie von Gleichstrom in Wechselstrom (Schwingungserzeugung), oder von Wechselstrom einer Frequenz in eine andere (Frequenzvervielfachung oder -Erniedrigung, Modulation oder Demodulation) und zwar ebenso auf dem Gebiete der Starkstromtechnik wie auf dem Gebiete der Schwachstromtechnik.

Nach Bild 1c kann man das ganze Problem dieser Frequenzumformung in 3 Teile zerlegen:

a) Zuführung der vorhandenen Stromart E von ihrer Stromquelle zum veränderlichen Teil Q .

b) Umformung von E in N innerhalb von Q .

c) Fortleitung der anderen Stromart N von Q zum Verbraucher.

Besonders einfach wird die Lösung dieser 3 Fragen dann, wenn sie voneinander ganz unabhängig sind. Das ist der Fall, wenn der veränderliche Teil Q einerseits für die Stromart E mit genügender Annäherung einen konstanten Widerstand darstellt, der sich weder mit der Amplitude von E noch mit der Amplitude von N ändert, und wenn andererseits die Berechnung des Problems ergibt, dass Q für die Stromart N bei gegebener Amplitude von E für die Stromart N eine konstante Leerlaufspannung und einen konstanten inneren Widerstand besitzt. Dann besteht nach der Zweipol-Theorie das Problem a) wieder einfach in der Frage der Widerstandsanpassung zwischen dem inneren Widerstand des Stromsystems an den äusseren Widerstand von Q in Bezug auf die Stromart E . Ebenso besteht das Problem c) dann in der Frage der Widerstandsanpassung des äusseren Widerstandes des Stromsystems an den inneren Widerstand von Q in Bezug auf die Stromart N . Es bleibt dann nur noch das Problem b) übrig, die Frage, welche Leerlaufspannung oder Kurzschlussstromstärke für die Stromart N in Abhängigkeit von der Amplitude der Stromart E in Q entsteht. Dieser Fall A liegt meist vor, wenn die Inkonstanz, die Nichtlinearität von Q , verhältnismässig klein ist und stetig um einen konstanten Mittelwert schwankt, wenn z. B. der Zusammenhang zwischen Spannung u und Strom i des Teiles Q durch eine nur schwach gekrümmte Kennlinie gegeben ist. Die reziproke mittlere Steilheit dieser Kennlinie in dem betreffenden Arbeitsgebiet ist dann einerseits gleich dem äusseren Widerstand, mit dem Q den Generator E belastet, andererseits gleich dem inneren Widerstand, den der durch Q gebildete Generator für die Stromart N bildet. Die Krümmung der Kennlinie, die Abweichung von der Nichtlinearität, ist dann ein Mass für die Leerlaufspannung oder den Kurzschlussstrom, den Q für die Stromart N besitzt. In diesem Falle A hängt das ganze Verhalten jedes der 3 Teilprobleme a), b) und c) ausschliesslich von der Form der Kennlinie des veränderlichen Teiles Q ab. E wirkt nur auf Q ein, ohne dass N dabei einen Einfluss hat. Ebenso ist das Zusammenarbeiten zwischen Q und N unabhängig von den Eigenschaften von E . E und N sind durch Q völlig voneinander getrennt. Freilich ist dadurch, dass Erzeuger E und Verbraucher N gegenseitig keine unmittelbare Einwirkung aufeinander besitzen, ein schlechter Wirkungsgrad bedingt. Daher ist dieser Fall A in der Starkstromtechnik, bei der es ja auf einen hohen Wirkungsgrad abkommt, möglichst zu vermeiden. Man könnte ihn gerade zu als « Schwachstrom-Grenzfall » bezeichnen.

Im Gegensatz dazu steht der « Starkstrom-Grenzfall », der kürzer als Fall B bezeichnet sei. Bei diesem kommt es gerade auf einen möglichst hohen Wirkungsgrad an. Das heisst, dass die von E an Q gelieferte Leistung möglichst vollkommen von Q an N wieder abgegeben werden soll. Dann muss aber bei Schwankungen der letzteren auch

die erstere mitschwanken und umgekehrt. Das heisst, es muss der Verbraucherwiderstand R_e für die Stromart N dafür massgebend sein, welchen Widerstand R_e der veränderliche Teil Q für die Stromart E darstellt und umgekehrt der innere Widerstand R_i der Stromquelle Q für die Stromart N von dem inneren Widerstand R_i des Stromsystems für die Stromart E abhängen. Hier treten die Eigenschaften des veränderlichen Teiles Q mehr und mehr in den Hintergrund. Der Generator E wird gewissermassen unmittelbar mit dem Verbraucher N belastet und Q stellt zwischen beiden nur eine Art von Kupplung dar, die erforderlich ist, da es sich ja um verschiedene Stromarten handelt, die unmittelbar nicht aufeinander einwirken könnten.

Ein guter Wirkungsgrad ist gleichbedeutend mit geringen Verlusten in Q . Diese sind aber in jedem Augenblick gleich $u \cdot i$, wenn u die jeweilige Spannung und i den Strom an den Klemmen des Zweipols Q bedeuten. U und i müssen nun zeitweise grosse Werte annehmen, da ja die ganze Leistung durch die Kupplung Q übertragen werden muss. Dann wird aber das Produkt $u \cdot i$ nur dann klein bleiben, wenn zu den Zeiten, in denen u gross ist, i klein, möglichst gleich null ist und umgekehrt zu den Zeiten, wo i gross ist, u klein, möglichst gleich null ist. Ein ideales Verhalten zeigt in dieser Hinsicht ein periodischer Unterbrecher. Dann zu den Zeiten, wo er offen ist, ist der Strom i völlig null, während die Spannung u beliebig gross sein kann, zu den Zeiten, wo er geschlossen ist, ist die Spannung u völlig null, während der durchgehende Strom i beliebig gross sein kann. Bei einem solchen Unterbrecher ist also zu allen Zeiten, das Produkt $u \cdot i$ gleich null. Er arbeitet völlig verlustlos, ergibt also einen Wirkungsgrad von 100%, wenn man die Verluste im Stromsystem selbst nicht mitrechnet. Hieraus ergibt sich der allgemein gültige Satz:

Will man mit einem veränderlichen Zweipol eine möglichst verlustlose Frequenzumformung herstellen, so muss der Zweipol möglichst wie ein Unterbrecher arbeiten, bei dem zu allen Zeiten entweder der Strom $i = 0$ oder die Spannung $u = 0$, also das Produkt $u \cdot i$ stets gleich null ist.

Am besten wird das, was hier mit den beiden Grenzfällen A und B gemeint ist, an Hand einiger Beispiele klar. Betrachten wir zunächst ein Mikrofon, d. h. einen Widerstand, der infolge der Besprechung zeitlich schwankt: $R_m = R_0 + R_1 \sin \omega t$ (Vgl. A in Bild 2a). Wie bekannt, wirkt das Mikrofon dadurch als Gleichstrom-Wechselstrom-Umformer. Aus dem konstanten Speisestrom $\mathcal{I}_0$ entsteht bei der Besprechung der Sprache entsprechende Wechselstrom. Bei schwacher Besprechung, geringer « Aussteuerung » R_1/R_0 , wirkt das Mikrofon auf den Gleichstrom ebenso wie ein konstanter Widerstand R_0 . Die Besprechung hat dann auf Grösse und Verlauf des Gleichstroms keinen Einfluss. Bezüglich des Wechselstromes besitzt das Mikrofon eine Leerlaufspannung $U_1 = \mathcal{I}_0 R_1 \sin \omega t$, die z. B. an seinen Klemmen auftritt, wenn man durch eine grosse Drosselspule alle Schwankungen des Stromes unterdrückt, d. h. den Wechselstrom zu null macht, Wechselstromleerlauf herstellt. Als innerer Widerstand für den Wechselstrom ergibt sich: $R_i = R = R_0 + R_1 \sin \omega t$, also in erster Annäherung der

konstante Widerstand R_0 . Bei grösserer Aussteuerung R_1/R_0 treten durch die Schwankungen von R Verzerrungen auf, Grössen mit $\sin^2 \omega t$, die also die doppelte Frequenz enthalten. Der Wirkungsgrad des Mikrophones ist bei kleiner Aussteuerung sehr klein, es wird nur ein kleiner Teil der Gleichstromleistung als Wechselstromleistung wieder abgegeben. Der grösste Teil wird im Mikrofon in Wärme umgesetzt.

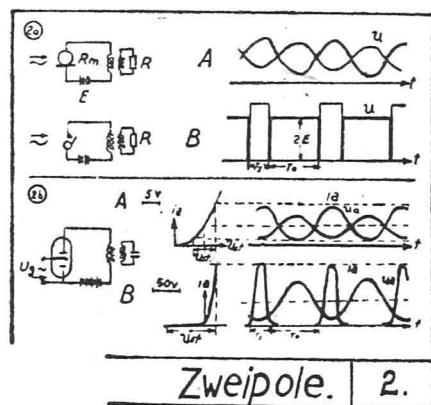


Abb. 2.

Wir wollen nun weiter das Mikrofon durch einen Unterbrecher ersetzen, d. h. durch einen Schalter, der periodisch während der Zeit T_s geschlossen und während der Zeiten T_0 geöffnet ist. (Vgl. B in Bild 2a). Dieser ist wie das Mikrofon auch nichts anderes als ein veränderlicher, gesteuerter Widerstand, nur dass hier der Widerstand sprunghaft zwischen 0 und ∞ schwankt. Dass ein solcher Unterbrecher als Gleichstrom - Wechselstrom - Umformer dienen kann und praktisch auch oft als solcher benutzt wird, ist bekannt. Unter der Annahme eines

idealen Transformators mit dem Übersetzungsverhältnis $\ddot{u}$, der sekundär mit einem Ohmschen Widerstand R belastet ist, ergibt sich dann für gleich grosse Schliessungen und Öffnungszeiten T_s und T_0 ein Strom, der während der Zeiten T_s gleich $\frac{2E}{\ddot{u}^2 R}$, während der Zeiten T_0 null

ist. Der Mittelwert, der Gleichstrom, ist gleich $\frac{E}{\ddot{u}^2 R}$, d. h. die Gleichstromstärke hängt nur von der Wechselstrombelastung R ab. Ebenso bewirkt aber auch ein etwaiger Gleichstromwiderstand der Stromquelle E einen Spannungsabfall nicht nur für den Gleichstrom, sondern auch für den Wechselstrom, d. h. der Wechselstromgenerator, den der Schalter darstellt, hat neben der rechteckigen Leerlaufspannung $U_1 = E$ bezüglich des Wechselstromes einen inneren Widerstand, der nur von dem Gleichstromwiderstand des Stromsystems abhängt. Es ist hier unmittelbar ersichtlich, wie die Wechselstrombelastung R über den Unterbrecher gewissermassen direkt an dem Gleichstromnetz E hängt. Der Leistungsverlust, das Produkt $u \cdot i$ im Unterbrecher, ist zu allen Zeiten null, weil zu den Zeiten T_s die Spannung u , zu den Zeiten T_0 der Strom i im Unterbrecher null ist. Der Wirkungsgrad ist also gleich 100%, die ganze an den Unterbrecher abgegebene Gleichstromleistung wird als Wechselstromleistung über den Transformator an R abgegeben, vorausgesetzt, dass der Gleichstromwiderstand der Primärwicklung des Transformators zu vernachlässigen ist.

Genau dieselben Verhältnisse treffen wir bei der Elektronenröhre als Verstärker an (vgl. Bild. 2b). Auch diese ist als ein durch die von

aussen zugeführte Gitterspannung u_g gesteuerter, veränderlicher Widerstand aufzufassen. Es ist heute allgemein bekannt, dass eine solche Röhre bei kleinen Aussteuerungen in Bezug auf die Anodenseite als ein Generator mit dem Kurzschlussstrom $i_k = Su_g$ und der Leerlaufspannung $u_1 = u_g/D$ aufzufassen ist. Daraus folgt der wirksame innere Widerstand $R_i = u_1/i_k = 1/SD$. Irgend eine Einwirkung zwischen Wechselstrom und Gleichstrom tritt nicht ein. Beide können völlig unabhängig voneinander behandelt werden. Dabei ist aber der Wirkungsgrad, das Verhältnis der von der Röhre abgegebenen Wechselstromleistung zu der an sie abgegebenen Gleichstromleistung nur gering.

Um einen grossen Wirkungsgrad zu erhalten, muss man wieder das Produkt $u_i i_a$ an der Röhre zu allen Zeiten möglichst klein halten, d. h. bei grossen Strom i_a muss u_i möglichst null sein, bei grossem u_i muss i_a möglichst null sein. Nun kann man $i_a = 0$ machen, indem man ins Negative aussteuert. Dann braucht man nur noch dafür zu sorgen, dass die Anodenspannung u_a zu den Zeiten grossen Stromes i_i möglichst null wird. Das kann man bekanntlich durch einen genügend grossen Wechselstromwiderstand R_a erreichen. Man arbeitet dann « im überspannten Zustand », wie ich diesen Fall genannt habe. Besteht der Wechselstromwiderstand wie in Bild 2a aus einem Ohmschen Widerstand, so erhält man bei grosser steuernder Gitterwechselspannung derselben eckigen Verlauf von Strom und Spannung wie beim Unterbrecher gezeichnet. Auch hier schwankt die Spannung zwischen $\pm E$ und 0 und der Strom zwischen $\pm E/\bar{u} \pm R$ und 0. Die Röhre wirkt also in jeder Beziehung ebenso wie der Unterbrecher. Bei der in Bild 2b gezeichneten Belastung durch einen Schwingungskreis muss die Spannung U_a sinusförmig verlaufen. Sie wird dann nur kurzzeitig zu den Zeiten T_s nahezu null, man erhält nur dann einen sehr hohen Wirkungsgrad, wenn auch der Strom nur in diesen kurzen Zeiten fliesst. Das ist durch eine negative Gittervorspannung leicht zu erreichen (vgl. Bild 2b).

Dieser überspannte Zustand zeichnet sich nicht nur durch einen guten Wirkungsgrad aus, sondern auch dadurch, dass die Amplitude der erzeugten Wechselspannung praktisch immer genau gleich der an der Röhre vorhandenen Gleichspannung ist. Davon wird bei der Anodenspannungsmodulation von Hochfrequenzsendern viel Gebrauch gemacht. Man überlagert der Anodengleichspannung eine niederfrequente Wechselspannung. Dann schwankt die erzeugte Hochfrequenzamplitude in genau derselben Weise hin und her, man erhält eine völlig lineare verzerrungsfreie Modulation.

Für alle die hier betrachteten Verhältnisse ist es ganz gleichgültig, ob die steuernde Gitterspannung der Röhre wie bisher angenommen von aussen zugeführt wird oder ob sie durch eine Rückkopplung von dem erzeugten Wechselstrom entnommen wird. Ebenso gleichgültig, wie es beim Unterbrecher ist, ob man ihn von aussen antreibt oder wie beim Wagnerschen Hammer durch den von ihm selbst erzeugten Wechselstrom.

Als ein solcher sich selbst steuernder Widerstand ist auch der tönende Lichtbogen aufzufassen, (vgl. Bild 3a). Auch bei ihm treten die beiden Grenzfälle *A* und *B* auf, wie ich 1907 gezeugt habe. Ich habe sie damals Schwingungen I. und II. Art genannt. Bei den Schwingungen I. Art schwanken Strom und Spannung nahezu sinusförmig um die Gleichstromwerte, die auch bei nicht schwingendem Lichtbogen nahezu dieselben sind. In-

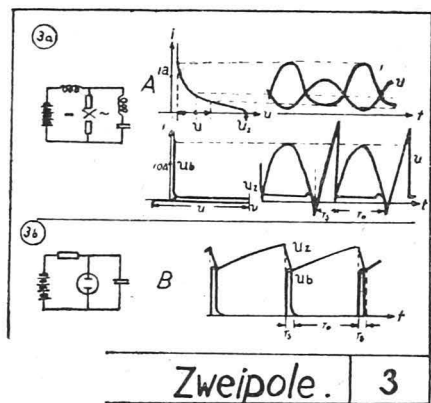


Abb. 3.

folge der fallenden Kennlinie des Lichtbogens wird die Spannung von selbst immer dann kleiner, wenn der Strom grösser wird und umgekehrt. Das ist dasselbe Verhältnis zwischen Spannung und Strom, das beim gesteuerten Widerstand durch die von aussen erfolgende Steuerung erzeugt wird. Darauf beruht die bekannte Wirkung eines Leiters mit fallender Kennlinie, von selbst Schwingungen erzeugen zu können.

Bei den Schwingungen II. Art, *B* in Bild 3a, spielt die Frage der Kennlinie wieder kaum eine Rolle. Der Lichtbogen ist hier abwechselnd in den Zeiten T_0 erloschen, sodass der Strom i in ihm null ist, während er dazwischen in den Zeiten T_s brennt, wobei seine Spannung $u = u_b$, zwar nicht völlig null, aber sehr klein ist. Der Lichtbogen wirkt also bei den Schwingungen II. Art genau wie ein sich periodisch öffnender und schliessender Schalter. Der Zeitpunkt des Schliessens ist hier dadurch bestimmt, dass die während der Öffnungszeit T_0 anwachsende Spannung u die Zündspannung u_z erreicht. Der Zeitpunkt des Öffnens bestimmt sich dadurch, dass der Lichtbogenstrom durch den zurückschwingenden Strom im Schwingungskreis zu null gemacht wird. Dadurch erlischt der Lichtbogen und kann erst wiederzünden, wenn $u \geq u_z$ geworden ist. Derartige Lichtbogensender mit ziemlich hohem Wirkungsgrad sind noch während des Krieges 1914—18 mit Leistungen bis zu 1000 Kilowatt in Betrieb gewesen.

Im Wesentlichen dasselbe wie die Schwingungen II. Art beim Lichtbogen findet bei den *Glimmlampen*-Kippschwingungen statt. (vgl. Bild 3b) Bei erloschener Glimmlampe lädt sich der Kondensator auf und die Spannung steigt bis zur Zündspannung. Die dann folgende Entladung geht meist in sehr kurzer Zeit vor sich. Die Glimmlampe wird ja viel als selbsttätiger periodisch arbeitender Schalter verwandt. Sie ist nur leider ein etwas unvollkommener Schalter, weil die Brennspannung durchaus nicht null ist, sondern garnicht viel kleiner als die Zündspannung. Daraus folgt, dass sie nur mit schlechtem Wirkungsgrad arbeiten kann.

Bis jetzt haben wir nur die Umwandlung von Gleichstrom in Wechselstrom behandelt. Jetzt wollen wir zu dem umgekehrten Problem,

dem *Gleichrichter*, übergehen. Hierzu kann man zunächst wieder einen mechanisch von aussen gesteuerten Widerstand verwenden, z. B. auch ein Mikrofon. Legt man an dieses die gleichzurichtende Wechselspannung und macht etwa durch ein von derselben Wechselspannung gespeistes Telefon den Mikrofonwiderstand immer bei positiver Wechselspannung klein, bei negativer gross, so ist klar, dass dann im Mittel ein positiver Gleichstrom durch das Mikrofon fliessen muss. Entsprechend gesteuerte periodische Schalter sind früher schon gelegentlich zu Gleichrichterzwecken für kleine Leistungen benutzt worden. In neuester Zeit haben die Siemens-Schuckert-Werke diese altmodische Art der Gleichrichtung wegen ihres geringen Materialaufwandes und wegen ihres hohen Wirkungsgrades wieder aufgegriffen und solche Kontaktgleichrichter für 300 bis 800 Volt und bis zu 5000 Ampere hergestellt. Die Hauptschwierigkeit lag in der lichtbogenfreien Unterbrechung, die jetzt in sehr origineller Weise durch Verwendung einer stark gesättigten Eisendrossel überwunden worden ist. Auf die Wirkungsweise solcher Drosseln als Schalter werde ich später noch eingehen.

Beim Mikrofon oder Schalter als Gleichrichter muss die Steuerung durch eine äussere Einwirkung erfolgen, und zwar synchron und in der richtigen Phasenlage zu dem gleichzurichtenden Wechselstrom. Diese Schwierigkeiten verschwinden von selbst, wenn die Steuerung durch den inneren Mechanismus des Gleichrichters infolge einer nicht-linearen Kennlinie selbsttätig erfolgt. Das ist beim Lichtbogen z. B. dem Quecksilberdampfgleichrichter oder den zweipoligen Elektronenröhren oder auch den detektorartigen Gleichrichtern der Fall. Auch hier muss man wieder die beiden Grenzfälle *A* und *B* unterscheiden.

Jeder Leiter mit einer nicht linearen gekrümmten Kennlinie besitzt eine gewisse Gleichrichterwirkung (vgl. Bild 4a). Diese besteht darin, dass sich der Ruhegleichstrom, der auch null sein kann, bei Einwirkung einer Wechselspannung um einen bestimmten Betrag $\Delta \bar{I}$ ändert, der aus der Krümmung der Kennlinie berechnet werden kann. Bei kleinen Wechselspannungen, dem Grenzfalle *A*, ist dann der wirksame Widerstand des Gleichrichters sowohl bezüglich des Wechselstromes als auch bezüglich des neu entstehenden gleichgerichteten Stromes, $\Delta \bar{I}$ einfach gleich der reziproken mittleren Steilheit der Kennlinie, wodurch dann das ganze Problem gelöst ist. Irgend eine Rückwirkung

zwischen gleichgerichtetem Strom und Wechselstrom findet nicht statt. Der Wirkungsgrad der Umwandlung ist gering. Man beachte, dass hier Strom und Spannung nicht mehr entgegengesetzte, sondern gleiche Phase haben, da ja der Wechselstrom nicht erzeugt, sondern verbraucht wird.

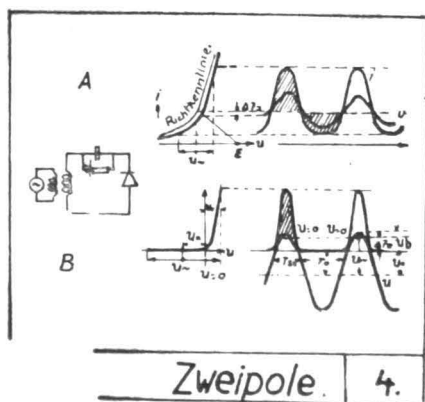


Abb. 4.

Soll der Gleichrichter mit einem guten Wirkungsgrad arbeiten, was besonders in der Starkstromtechnik gefordert wird, so muss man sich auch hier dem Grenzfall *B* zu nähern suchen. Es muss also wieder zu gewissen Zeiten der Strom möglichst ganz null sein, der Gleichrichter die dann hohe Spannung möglichst vollkommen sperren und zu den anderen Zeiten des Stromdurchganges die Spannung möglichst klein sein. Da hier alle Gleichrichter eine gewisse « Brennspannung » U_b erfordern, um den Stromübergang aufrecht zu erhalten, ist diese nur dann als « klein » zu betrachten, wenn die Betriebsspannung $U =$ viel grösser als U_b gemacht wird. Daraus folgt, dass alle Gleichrichter mit guter Sperrwirkung einen umso höheren Wirkungsgrad besitzen, mit je höherer Betriebsspannung sie betrieben werden. Da die Gleichspannung nur um die « Brennspannung » kleiner ist als die Amplitude der Wechselspannung $U = U_m - u_b$, sind beide bei kleiner Brennspannung praktisch gleich. Das gibt auch hier nicht nur einen guten Wirkungsgrad, sondern wieder die Möglichkeit einer verzerrungsfreien Rückmodulation. Bei schwankender Amplitude der modulierten Wechselspannung schwankt die gleichgerichtete Spannung in genau derselben Weise.

Zum Schluss möchte ich noch zeigen, dass auch bei einer veränderlichen Induktivität die beiden Grenzfälle *A* und *B* eine Rolle spielen. Wie ich in meiner Doktorarbeit 1907 nachgewiesen habe, kann durch eine veränderliche Induktivität L und ebenso durch eine veränderliche Kapazität C niemals der Gleichstrom beeinflusst werden. Im Gegensatz zum veränderlichen Widerstand R kann daher bei L und C niemals Gleichstrom in Wechselstrom umgeformt werden, ebensowenig Wechselstrom gleichgerichtet werden, sondern nur Wechselstrom entweder durch mechanische Arbeitsleistung neu erzeugt oder in Wechselstrom einer anderen Frequenz

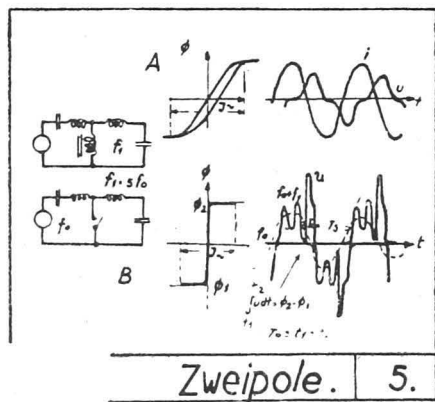


Abb. 5.

umgeformt werden. Das gilt ganz allgemein, gleichgültig ob die Änderung von L und C von aussen, etwa durch mechanische Bewegung herbeigeführt wird, oder ob sie wie bei der Eisensättigung von innen durch die Stromänderung erfolgt. Wir wollen uns hier nur mit dem letzteren Fall beschäftigen (vgl. Bild 5). Im Grenzfall *A* geht man von der Magnetisierungskurve $\phi = f(i)$ aus, die bekanntlich gekrümmt ist und dadurch das nichtlineare Glied darstellt. Es ist bekannt, dass dadurch bei sinusförmigem Strom,

wie man ihn durch einen Reichenresonanzkreis erzwingen kann (vgl. Bild 5) eine nicht sinusförmige Spannung entsteht. Das bedeutet aber nichts anderes, als dass aus der Grundschwingung f_0 eine Oberschwingung $f_1 = n f_0$ entsteht, die man z. B. durch einen auf sie abgestimmten

Resonanzkreis von der Grundschwingung absondern kann. Es ist für den Starkstromtechniker nicht unwichtig zu wissen, dass ein Generator oder Transformator mit stark gesättigten Eisen als ein Frequenzumformer aufzufassen ist, der einen Teil der hineingesteckten Wechselstromleistung von 50 Hz dazu verbraucht, um sie in Wechselstrom von 150 oder auch 250 Hz umzuformen und diesen neuen Wechselstrom von sich aus in das Stromsystem zurückzuliefern.

Während hier die Frequenzumformung störend wirkt, kann man sie auch nutzbringend verwenden. So hat man früher in der drahtlosen Telegrafie die von der Hochfrequenzmaschine gelieferte Frequenz auf diese Weise mit ziemlich gutem Wirkungsgrad in eine höhere Frequenz umgewandelt. Um das zu erreichen, muss man den Strom bis weit in die Sättigung hin steigern, sodass die Magnetisierungskurve nahezu, wie in Bild 5 B gezeichnet, rechtwinklig verläuft. Dann verhält sich aber, wie Kramar¹⁾ in seiner Dresdner Dissertation 1928 gezeigt hat, auch die eisengesättigte Drosselspule genau so wie ein Schalter. Solange ein merklicher Strom fließt (T_s in Bild 5), ist das Eisen gesättigt. Die Spannung $u = d\phi/dt$ ist dann praktisch völlig null, weil ϕ konstant bleibt. Die Spule wirkt wie ein geschlossener Schalter wie ein Kurzschluss, der sowohl f_0 als auch f_1 ungehindert hindurchlässt. In dem Augenblick aber, wo der Strom durch null geht, tritt wegen der grossen Flussänderung eine sehr hohe Spannung u auf, die sich jeder Stromänderung widersetzt und den Strom so eine Zeit (T_0) lang nahezu auf null hält. Das ist fast dieselbe Wirkung, die ein geöffneter Schalter an Stelle der Spule haben würde. Der Strom im Kreise f_0 fließt während dieser Zeit T_0 praktisch vollkommen in den Kreis f_1 hinüber und führt diesem Energie zu, ganz ähnlich wie beim erloschenen Lichtbogen der Gleichstrom den Kondensator des Schwingungskreises wieder auflädt. Das Merkwürdige an diesem Drosselspulen-Schalter ist, dass die Dauer T_0 , während der er geöffnet ist, dadurch bestimmt ist, dass der Kraftfluss von $-\phi_1$ auf $+\phi_2$ um-

wechseln muss. Nun ist aber $\phi_2 - \phi_1 = \int_{t_2}^{t_1} u dt$ und $T_0 = t_2 - t_1$, d. h. das Zeitintegral der Spannung über die Öffnungszeit genommen, muss einen bestimmten Wert haben. Es ist Kramar gelungen, durch diesen Ersatz der Spule durch einen Schalter die experimentell beobachteten Verhältnisse bei der Frequenzvervielfachung rein rechnerisch richtig darzustellen und zu klären. Janowsky²⁾ hat dann in Dresden die gleichen Vorstellungen auf die Frequenzerniedrigung, die Erzeugung einer Unterschwingung, einer tieferen Frequenz aus einer höheren mit dem gleichen guten Erfolg übertragen.

Es dürfte Sie vielleicht interessieren, dass die AEG bei ihrem neuesten Trägerstromsystem zur Frequenzvervielfachung wieder solche schalterartig wirkende Drosseln verwendet, die bei den geringen Leistungen nur einige Milligramm Eisen zu enthalten brauchen.

¹⁾ E. Kramar, »Zs. f. Hochfr. u. Elektroak.«, 32, 10, 1928.

²⁾ W. Janowsky, »Zs. f. Hochfr. u. Elektroak.«, 34, 81, 1929.

Ich bin damit am Schluss meines Vortrages angelangt. Man könnte die Frage aufwerfen, wozu denn eigentlich solche allgemeine Betrachtungen gut seien. Ich kann da nur aus eigener Erfahrung berichten, dass mir die in meiner Doktorarbeit aufgestellte Zweipoltheorie später ausserordentlich viel genützt hat. So war es mir z. B. bei dem ersten Bekanntwerden mit den damals neu erfundenen Elektronenröhren sofort klar, dass diese im Grenzfall *A* als ein Generator mit einer bestimmten Leerlaufspannung und einem bestimmten inneren Widerstand aufgefasst werden könnten, dass man aber ganz anders nämlich gemäss dem Grenzfall *B* arbeiten müsste, wenn man einen guten Wirkungsgrad erzielen wollte. Wenn daher in Zukunft noch andere «veränderliche Widerstände» erfunden werden sollten, so glaube ich, dass dann die hier wiedergegebene Zweipoltheorie auch über deren grundsätzliches Verhalten sogleich einen gewissen Überblick wird bieten können, der nicht ohne Nutzen sein wird.

T₂

N O T E

NOUA CIRCULARĂ GERMANĂ PENTRU BETON ARMAT 1943

Cu începere dela 10 Martie trecut, a intrat în vigoare noua circulară germană pentru beton armat 1943. Noile prescripțiuni sunt inspirate atât de necesitatea utilizării celei mai economice a materialului « oțel », prin sporirea rezistențelor admisibile, cât și de introducerea în circulară a rezultatelor ultimelor cercetări asupra betonului.

Prima inovație este înlocuirea expresiunii « Eisenbeton » (beton armat cu fier) prin « Stahlbeton » (beton armat cu oțel), oțelul pentru beton fiind clasificat în 4 categorii, după calitate.

În cele ce urmează, vom releva în ordinea capitolelor din « Circulară », modificările prescripțiunilor din 1932, cu addogiunile din 1935, 1936, 1937, precum și prescripțiunile noi introduse, fără a mai reproduce textele nemodificate sau care au rămas neschimbate în înțelesul lor.

I. GENERALITĂȚI

§ 1. Câmpul de aplicare.

La grinzile de oțel laminat, ce se înglobează în beton pentru a forma elemente de beton armat, se va ține seama de suprapunerea eforturilor, în cazul când cofrajele sunt atârinate de ele.

§ 5. Clasificarea betoanelor ; materiale de construcție.

1. *Clasificarea betoanelor.* Betoanele sunt împărțite după calitate, în următoarele categorii: B₁₀₀, B₁₅₀, B₂₀₀, B₃₀₀, indicele reprezentând rezistența minimă, la rupere la compresune, a cuburilor de beton după 28 zile. (Primele două categorii erau prevăzute și în circulara 1932, care mai prevedea și B₃₁₀). Pentru piese de beton armat executate în fabrică, precum și pentru construcțiuni speciale (de ex. adăposturi) se pot stabili calități superioare și condițiuni speciale, atât pentru execuție cât și pentru alegerea antreprenorului.

2. *Utilizarea betoanelor.* Betonul B₁₀₀ se va utiliza numai la construcțiuni mici, cu elemente simple, static determinate (nu se va utiliza deci, spre exemplu, la plăci armate încrucișat).

Betoanele B₁₅₀ și B₂₀₀ se utilizează la marea masă a construcțiilor de beton armat, atât în fundații, cât și în construcții civile.

Betonul B₃₀₀ se utilizează numai în cazuri speciale și numai cu aprobarea specială a poliției de construcții. Lucrările vor fi încredințate numai unui antreprenor cu practică și care prin experiența și capacitatea inginerilor proiectanți și executanți, oferă garanție pentru execuția impecabilă a unor construcții de beton armat cu solicitări atât de puternice.

4. *Materiale agregate.* La un amestec de nisip și pietriș sau piatră spartă, nisipul trebuie să fie cel mult 60% la beton B₂₂₅.

La beton B₃₀₀ se vor utiliza numai agregate ale căror curbe granulometrice sunt cuprinse între curbele A și B, sau D și E (Curbele lui Graf).

6. *Oțel. a)* Spre deosebire de circulara 1932 care deosebea: fier comercial (3.700 kg/cm² rezistență la tensiune) și oțel superior (5.000—6.400 kg/cm² rezistență la tensiune), Circulara 1943 prevede numai *oțel*, care trebuie să îndeplinească condițiunile de rezistență prevăzute în Tabela I și să satisfacă proba de îndoire la rece. Oțelurile pentru beton din grupele I, II-a, III-a și IV-a trebuie să poată fi sudate cu sudură electrică cap la cap, în așa fel încât sudurile să poată satisface proba de îndoire la rece. *Oțelurile speciale pentru beton* sunt oțeluri ale căror limite de plasticitate și rezistențe la tensiune au fost aduse la valorile de sub IIb, IIIb și IVb din Tabela I, prin prelucrări speciale la rece. Oțelul special pentru beton nu trebuie sudat și nici tratat în niciun mod la cald. Oțelurile din grupele IIb, III și IV necesită o aprobare generală a poliției de construcții a Ministerului Muncii. *Rețelele de armare*, care sunt considerate în calcule ca active din punct de vedere static, nu trebuie furnizate înfășurate și se vor evita îndoiruri ascuțite. Se va utiliza oțel care nu tinde să crape după încercarea de îndoire la rece.

TABELA I

Grupa	Specificația	Dia- metrul mm	Limita mini- mă de elasti- citate kg/cm ²	Rezistența la tensiune	Alungirea mi- nimă la rupere, la bara propor- țională lungă
				kg/cm ²	%
1	2	3	4	5	6
I	Oțel beton I	—	2200	3400—5000	18
IIa	Oțel beton II (denumit până acum « oțel superior »)	≤ 18 > 18	3600 3400	5000—6200 5000—6400	20 18
IIb	Oțel beton special II (prelucrat la rece)	≤ 18 > 18	3600 3400	} ≥ 5000	14
IIIa	Oțel beton III	≤ 18 > 18	4200 4000	} ≥ 5000	18
IIIb	Oțel beton special III (prelucrat la rece) numai ca « oțel de beton profilat »	≤ 18 > 18	4200 4000	} ≥ 5000	8
IVa	Oțel beton IV	—	5000	—	16
IVb	Oțel beton special IV, rețele de ar- mare cu noduri nedeplasabile, de ex. rețele de oțel pentru con- strucții	—	5000	—	8

b) *Forma barelor de oțel.* În grupa II se pot utiliza în afară de obișnuitul oțel rotund (cu secțiune circulară) și oțeluri cu forme speciale (Betonformstahl), pentru a mări adeziunea. În grupele III și IV sunt admisibile oțeluri rotunde numai până la diametrul de 26 mm (scțiunea 5,31 cmp); pentru secțiuni mai mari se vor utiliza numai oțeluri cu forme speciale. Mărirea secțiunilor și specificațiile oțelurilor cu forme speciale trebuie să corespundă seriei normalizate a oțelurilor rotunde (DIN 488).

c) *Mărcile oțelurilor de beton.* Oțelurile din grupele II, III și IV, atâta vreme cât nu pot fi recunoscute prin forma specială, trebuiesc însemnate cu o marcă invariabilă și ușor de recunoscut. Oțelul-beton II, ca oțel rotund, trebuie să fie însemnat cu o marcă laminată constând dintr-o linie de 50 mm și un semn al uzinei, care trebuie să se repete la cel mult 1 m. Mărcile trebuiesc astfel aplicate, încât să nu împiedice introducerea barelor în aparatul de sudat.

• § 6. *Inercarea calității materialelor și betonului.*

1. *Cimentul.* Deoarece începutul prizei unui ciment poate varia, dirigintele responsabil al șantierului trebuie să se convingă prin încercări de priză, că nu se utilizează decât ciment cu priză normală. De asemenea trebuie să verifice constanța volumului cimentului prin încercări repetate de fierbere. Se recomandă să se facă concomitent și proba cu apă rece. Pentru metodele de încercare vezi DIN 1164.

2. *Materiale agregate.* Se vor încerca materialele agregate pentru a stabili dacă nu cuprind substanțe dăunătoare; granulometria se va stabili prin ciuruire. Pentru beton B₁₂₀ și B₁₆₀ este suficient de obicei să se determine procentul de nisip fin și gros.

La construcții cu beton B₂₂₅ și B₃₀₀ și totdeauna când se utilizează beton fluid, se va stabili o granulozitate convenabilă a agregatelor, prin încercări. Această granulozitate (cu toleranțe potrivite) se va reverifica în timpul execuției lucrărilor, prin încercări de ciuruire. Dacă nu pot fi evitate schimbări esențiale, atunci calitățile betonului trebuiesc verificate din nou.

3. *Betonul.* a) *Inercări înainte de începerea lucrărilor.* Antreprenorul este obligat ca înainte de începerea lucrărilor să cerceteze dacă și cum pot fi realizate cu siguranță, cu materialele considerate, rezistențele necesare ale betonului. Poliția construcțiilor poate cere încercări pentru stabilirea calităților. La utilizarea de beton B₂₂₅ și B₃₀₀ se vor face totdeauna aceste încercări. Concomitent se va stabili și coeficientul de răspândire.

b) *Inercări în timpul execuției lucrărilor.* Când se utilizează beton B₁₆₀, B₂₂₅ și B₃₀₀, antreprenorul este obligat să execute totdeauna încercarea calităților (conform părții D). Concomitent se va stabili și coeficientul de răspândire. Betonul pentru probe se va lua din betonul ce se toarnă. După fiecare încercare pentru stabilirea calităților, rezultatele, inclusiv ale probei de răspândire, se vor compara cu rezultatele primelor încercări. Incercările se vor repeta, dacă condițiunile dela primele încercări s'au schimbat. În general se vor face 3 cuburi de probă la fiecare 200 mc. Dacă se betonează în porțiuni mai mari și betonul este turnat fără întrerupere, atunci sunt suficiente 3 cuburi la fiecare 500 mc. Se vor face însă cel puțin 3 cuburi la orice lucrare. Rezistențele prea reduse ale unor cuburi nu se vor respinge dacă nu sunt cu mai mult de 15% sub rezistența cerută și dacă media rezistențelor celor 3 cuburi este deasupra rezistenței cerute. La beton B₁₂₀, antreprenorul se poate convinge și prin alte mijloace potrivite despre menținerea rezistențelor minimele prescrise. Pentru încercările ce se vor face înainte de decofrare vezi § 13, al. 1.

c) *Confecționarea, mărirea și încercarea cuburilor.* Dacă încercarea betonului se face pe cuburi după 7 zile, rezistențele normale trebuie să fie 70% din rezistența prescrisă pentru 28 zile, dacă se utilizează ciment 325 și 80% dacă se utilizează ciment 425. Rezistența după 28 zile se va stabili în orice caz și este hotărâtoare la eventuale abateri.

4. *Oțelul.* Barele de probă nu trebuiesc răsucite, nici forjate și nici laminate pentru probe. La încercarea de îndoire la rece trebuie ca lumina îndoitorii la un unghi de 180° să fie egală cu îndoitul diametrului barei ce se încearcă (la bare cu secțiunea dreptunghiulară, îndoitul grosimei). Pe partea întinsă nu trebuie să se ivească fisuri. Pe șantier se va face totdeauna încercarea de îndoire la rece la oțelurile de beton din grupele II, III și IV; această încercare se va face de regulă și la oțel beton I, dar se va renunța la rețelele de armare, care nu trebuiesc îndoite.

5. *Supravegherea prin poliția construcțiilor.* Rezultatele încercărilor conform al. 1—4, trebuie să fie pregătite gata pentru funcționarii poliției construcțiilor. La beton B₁₆₀, B₂₂₅ și B₃₀₀ rezultatele încercărilor calităților se vor comunica în scris poliției construcțiilor. Poliția construcțiilor poate cere să se execute și alte încercări, de ex.

înainte de decofrare și la sudarea armăturilor întinse, — dacă este necesar —, sub supravegherea ei, sau printr'un laborator oficial de încercări.

§ 7. *Încărcări de probă.*

La încărcările de probă se va observa ca la construcțiile cu grinzi să nu se ivească nicio încastrare neprevăzută în calculele de rezistență, sau vreo acțiune în boltă.

S'a suprimat aliniatul prin care se permitea ca în cazul utilizării unui ciment superior, să se poată face încărcarea de probă după 21—28 zile (după deschidere).

II. EXECUȚIA LUCRĂRILOR

§ 8. *Prepararea betonului.*

1. *Dozajul materialelor agregate.* Agregatele trebuiesc măsurate pe cât posibil în greutate. Dacă sunt măsurate în volume, greutatea se vor verifica adesea; aceasta se aplică chiar și atunci când există o instalație de dozare automată. La beton B₁₂₀ agregatele pot fi utilizate și neseperate, cu condiția ca curba granulometrică să fie cuprinsă în regiunea utilizabilă dintre curbele lui Graf. La beton B₁₆₀ și B₂₂₅ agregatele trebuiesc aduse separat în amestec, ca nisip și pietriș (nisip < 7 mm, pietriș > 7 mm) iar după amestec, curba granulometrică să fie cuprinsă cel puțin în regiunea « utilizabilă » a curbelor lui Graf. În afară de aceasta, la beton B₂₂₅, raportul în greutate între nisip și pietriș nu trebuie să fie mai mare decât 60:40.

La beton B₃₀₀, agregatele trebuiesc introduse în 3 granulațiuni diferite: 0—3 mm, 3—7 mm și > 7 mm, iar curba granulometrică a amestecului trebuie să fie cuprinsă în regiunea « excepțional de bună » a curbelor lui Graf.

2. *Dozajul cimentului.* La beton B₁₂₀ și B₃₀₀ și totdeauna la poduri, trebuie să se prevadă minimum 300 kg ciment la mc beton gata.

3. *Modul de amestecare.* Betonierele cu amestec continuu sunt admise numai în mod excepțional, când dispozitivul tobei de amestecare are asigurată o curgere perfect uniformă a materialelor, iar aceasta este verificată continuu.

4. *Consistența betonului.* În loc de termenul « Erdfeuchter, Stampfbeton » (beton umed, băut) se întrebuințează termenul « Steifer Beton » (beton tare).

§ 9. *Prelucrarea și tratarea ulterioară a betonului.*

3. *Prelucrarea betonului.* a) *Betonul tare* trebuie îndesat prin batere sau mai bine prin vibrare. Dacă betonul tare este îndesat prin vibrare, consistența sa se aranjează după capacitatea vibratorului. Betonul trebuie să fie astfel alcătuit, încât în timpul vibrării să se producă o zeamă la suprafața betonului, însă în cantitate redusă; vibratorul interior să se cufunde dela sine, iar dacă vibratorul este scos încetul cu încetul, să nu rămână găuri în beton.

Pentru vibrarea betonului în stâlpi, grinzi și plăci groase sunt convenabili numai vibratorii interiori; pentru plăci subțiri, vibratorii superficiali. Vibratorii interiori se vor cufunda pe cât posibil vertical în beton și după atingerea celei mai mari adâncimi se vor scoate imediat, iarăși încetul cu încetul. Raza de acțiune se cunoaște după umidificarea suprafeței superioare a betonului și după producerea zemei de ciment. Distanța între pozițiile de cufundare se reglează după tăria betonului și după capacitatea vibratorului. Se va avea o deosebită grijă pentru vibrarea suficientă la colțuri și dealungul cofrajelor. Vibratorii nu trebuie să atingă armăturile. Vibratorii superficiali se vor deplasa încet, până ce suprafața betonului se umezește vizibil în urma lor și se acoperă și cu puțină zeamă.

Dacă îndesarea se face cu vibratorii interiori, betonul se va turna în straturi până la 70 cm înălțime; înălțimea stratului trebuie să fie cel mult 20 cm sub vibratorii superficiali, după îndesare. Cofrajele betonului ce se vibrează trebuie să fie etanșe.

b) *Betonul moale.* Numai betonul ce decantează greu poate fi vibrat. Acest beton trebuie să fie numai atât de moale, încât să se producă o zeamă apoasă. Timpul de vibrare trebuie să fie mai redus decât la betonul tare.

§ 10. Betonarea pe timp răcoros.

Dacă se betonează la temperaturi sub $+5^{\circ}$, se vor lua măsuri de precauție, astfel ca betonul să păstreze în timpul prizei o temperatură suficient de înaltă. Temperatura amestecului trebuie măsurată în mod continuu; nu trebuie turnat un amestec a cărui temperatură este mai mică decât $+5^{\circ}$.

§ 11. Montarea armăturilor.

La armături solicitate la tensiune, nu se admite ca legăturile cu sârmă a armăturilor principale de etrieri, sau de barele de repartiție, să fie înlocuite cu suduri.

§ 12. Cofraje și cintre.

1. *Generalități.* Fără a cuprinde lucruri esențial noi, acest capitol este mai dezvoltat decât în circulara precedentă.

2. *Rigidizări.* Toate cofrajele și cintrele trebuiesc astfel rigidizate în sens transversal și longitudinal, încât forțele orizontale să fie transmise în mod sigur până la teren. Pentru rigidizare se vor prevedea contravântuiri ale căror bare trebuiesc astfel dispuse, încât stâlpii să fie pe cât posibil puțin solicitați la încovoiere. Contravântuirile pot lipsi în câmpurile ale căror stâlpi sunt fixați cu clești (sau dispoziții similare) de câmpuri învecinate rigidizate, sau de zidării stabile.

3. *Desene.* La cofraje libere și la cofraje sau cintre cu mai multe etaje, ca și în toate cazurile în care conf. al. 5 se cere un calcul de rezistență, se vor desena planurile cofrajelor și cintrelor pentru șantier. Aceasta se aplică și pentru dispozitivele ce trebuiesc prevăzute pentru a prelua presiunea laterală, la cofraje cu pereți înalți.

6. *Ipoteze de încărcare.* Ca sarcini verticale pentru dimensionarea cofrajelor și cintrelor se consideră: greutatea proprie a cofrajelor și a cintrelor, greutatea betonului proaspăt turnat, ținând seama și de îngrămădirea betonului în unele puncte, greutatea utilajului pentru turnarea betonului, influența loviturilor, de ex. la turnarea betonului și greutatea lucrătorilor. Ca sarcini orizontale, în afară de vânt se consideră tensiunea din cable, alunecarea la reazeme orizontale, înclinate și altele similare. Pentru considerarea forțelor care rezultă din așezări înclinate ale reazemelor, ce nu pot fi evitate, etc., rigidizările și solidarizările lor se vor dimensiona astfel încât să poată prelua, fără a depăși rezistențele admisibile și să poată transmite sigur terenului, în afară de forțele orizontale amintite, încă o forță orizontală, acționând la înălțimea feței superioare a cofrajului, egală cu cel puțin $1/100$ din sarcinile verticale ce au a fi suportate de cintre.

La pereții laterali ai cofrajelor se va ține seama că betonul moale și mai ales cel fluid, ca de altfel și orice beton care este îndesat prin vibrare, exercită o presiune laterală mare, când avem înălțimi mai mari de turnare.

§ 13. Termene de cofrare și decofrare.

TABELA II

Cimentul utilizat	Pentru cofrajele laterale ale grinzilor și cofrajele pereților stâlpilor	Pentru cofrajul plăcilor	Pentru reazemele grinzilor și plăci cu deschideri mari
1	2	3	4
Ciment 225 și trass-ciment	3 zile	8 zile	3 săpt.
Ciment 325	2 zile	4 zile	8 zile
Ciment 425	1 zile	3 zile	6 zile

Stâlpii de siguranță se vor mai menține la:

ciment 225 și trassciment	14 zile
ciment 325	8 »
ciment 425	6 »

III. § 14. PRINCIPII PENTRU DISPOZIȚIUNI CONSTRUCTIVE

1. *Armăturile de oțel.* a) *Ciocurile armăturilor.* Armăturile de tensiune trebuie să aibe la capete ciocuri semicirculare, având diametrul luminei minimum $2,5 d$ la oțel I și $5d$ la oțelurile din grupele II și III. La stâlpi armăturile longitudinale trebuie să aibe cel puțin ciocuri în unghi drept. Dacă se întrebuintează oțeluri speciale cu secțiunea $\leq 5,31 \text{ cm}^2$ (corespunzător unui oțel rotund cu $d = 26 \text{ mm}$), atunci ciocurile pot fi îndoite numai cu un diametru interior de $2,5d$ în loc de $5d$, la armăturile întinse ale grinzilor dreptunghiulare și în T ; la armăturile întinse ale plăcilor, ciocurile pot lipsi, dacă există o permisiune specială a Ministerului Muncii. Asemenea armături întinse, fără ciocuri, trebuiesc prelungite cu lungimea a_1 dincolo de reazemele extreme teoretice, sau dincolo de mijlocul reazemelor intermediare:

$$a_1 = \frac{\sigma_{fadm} \cdot F_{e1}}{3 \cdot \zeta_1 u}$$

În care:

σ_{fadm} = rezistența admisibilă a oțelului, conf. Tabelei V.

ζ_1 = rezistența admisibilă la adeziune, conf. Tabelei V.

F_{e1} = secțiunea și u = perimetrul unei bare.

La reazeme late la capătul plăcilor, a_1 se va socoti dela marginea interioară a reazemelor.

b) *Diametrul interior al îndoiturilor armăturilor* trebuie să fie minimum $10d$. Această dimensiune este suficientă numai atunci când îndoiturile sunt în interiorul secțiunii de beton, adică când acoperirea laterală de beton este minimum $2d + 2 \text{ cm}$. În celelalte cazuri și totdeauna la bare cu secțiunea $> 12,56 \text{ cm}^2$ ($d = 40 \text{ mm}$), este necesar un diametru minimum de $15d$.

c) *Innădările armăturilor.* Într-o secțiune se va innădi pe cât posibil numai o bară; cel mult se admite să se innădească o bară din cinci.

a) *Innădirea cu sudură* este permisă numai la oțel (nu și la oțelurile speciale).

β) *Innădirea cu mufe* nu este permisă la oțelurile speciale.

γ) *Innădirea prin suprapunere.* Lungimea de suprapunere (fără a socoti ciocurile) trebuie să fie minimum:

$$a_2 = \frac{2 \sigma_{fadm} \cdot F_{e1}}{3 \cdot \zeta_1 \cdot u}$$

deci la o bară de diametru δ

$$a_2 = \frac{\delta \cdot \sigma_{fadm}}{6 \zeta_1}$$

Dacă se întrebuintează oțeluri speciale, se pot suprima ciocurile la innădirea prin suprapunere; în acest caz lungimea de suprapunere trebuie să fie minimum

$$a_3 = \frac{\sigma_{fadm} \cdot F_{e1}}{\zeta_1 \cdot u}$$

Armăturile tiranților nu pot fi înădite prin suprapunere; de asemenea nici armăturile întinse cu secțiunea $> 5,31 \text{ cm}^2$ ($d = 26 \text{ mm}$) la armarea planșeelor cu nervuri, grinzilor dreptunghiulare și în T , precum și la armarea riglelor de cadre în formă de nervuri.

f) *Categoriile oțelurilor*. Pentru armarea la tensiune a unei secțiuni se va utiliza totdeauna o singură categorie de oțel.

2. *Armarea inimilor*. La grinzi înalte (cu secțiuni dreptunghiulare sau în T) cu d respectiv $d_0 > 1,40 \text{ m}$, pentru evitarea fisurilor vizibile în inimă, se vor prevedea armături longitudinale pe fețele laterale ale inimilor; aceste armături se vor repartiza pe toată înălțimea zonei întinse. Secțiunea totală a acestor armături trebuie să fie minimum 8% din secțiunea principală a armăturilor, de tensiune. Această armătură suplimentară poate fi socotită pe jumătate în secțiunea principală a armăturilor de tensiune, dacă nu s'a făcut un calcul exact al rezistențelor.

3. *Acoperirea cu beton a armăturilor*. Dacă fața văzută a betonului este executată cu rosturi, acoperirea se va spori cu cel puțin 1 cm; dacă rosturile sunt mai pronunțate, sporul de acoperire va fi corespunzător. Pentru construcții de adăposturi se aplică prescripții speciale.

6. *Protecția contra focului*. Elementele de construcție care trebuie să fie rezistente la foc, în sensul prescripțiilor poliției construcțiilor asupra protecției contra focului DIN 4102, trebuie să aibă pe cât posibil secțiuni mari. Se recomandă să se ia rezistențe mici în oțel și rezistențe mari în beton. Construcțiile trebuiesc proiectate pe cât posibil continui și cu armătură continuă chiar și în zona comprimată, secțiunea acestei armături în mijlocul câmpului trebuind să fie circa $1/3$ din armătura de tensiune. Ca măsură de protecție se mai recomandă o tencuială de minimum 1,5 cm de mortar de var și ciment, conform DIN 1053 «Norme de calcul pentru elemente de construcție din pietre naturale și artificiale», § 2. Dacă plăcile și grinzile joase (d resp. $d_0 \leq 30 \text{ cm}$) lucrează ca grinzi pe două reazeme, o asemenea tencuială este indispensabilă pentru obținerea rezistenței la foc. La stâlpi, tencuiala se va asigura contra cojirii cu o rețea de sârmă (rabitz).

IV. NORME GENERALE DE CALCUL

§ 15. Ipotezele de încărcare.

1. *La construcții civile* se aplică prescripțiile din DIN 1055 și DIN 120.
2. *La construcțiile ingineresti*, încărcarea permanentă conform DIN 1055, iar încărcarea mobilă conform prescripțiilor autorităților competente.

§ 16. Variațiile de temperatură, contracția și deformațiile plastice.

4. *Deformațiile plastice* (curgerca plastică a betonului, «Kriechen»). Influența deformării (curgerii plastice) a betonului asupra elementelor static nedeterminate trebuie considerată în calcule. Deformarea mai trebuie considerată și când forțele interioare ale construcției sunt influențate în mod artificial (de ex. prin tensiuni inițiale în tiranți, la decofrare cu prese, etc.).

§ 19. Repartizarea încărcărilor concentrate și parțiale.

1. *Calculul plăcilor la încovoiere*. Plăcile cu deschiderea l , cu un strat de repartizare de grosimea s , sau fără un asemenea strat, se vor calcula la încovoiere pentru încărcări concentrate sau parțiale, ca niște grinzi cu lățimea:

$$b = b' = t_1 + 2s \quad \text{sau} \quad b = b'' = \frac{2}{3} \left(l + \frac{t_1 + 2s}{2} \right)$$

Se poate alege cea mai mare valoare dintre b' și b'' .

În direcția armăturilor de tensiune se admite o repartizare pe distanța $t_1 + 2s$.

2. *La calculul plăcilor la alunecare*, lățimea fâșiei active de placă se va lua:

$$b = b' = t_1 + 2s \quad \text{sau} \quad b = b''' = \frac{1}{3} \left(l + \frac{t_1 + 2s}{2} \right)$$

Se poate alege cea mai mare valoare dintre b' și b''' . Dacă sarcinile calcă direct pe reazem, se va lua însă $b = t_1 + 5d$ (d = grosimea plăcii).

§ 20. Asigurarea contra alunecării.

Dacă σ_0 întrece valorile din Tabela V, rândul 27, se va spori secțiunea până ce aceste valori nu mai sunt întrecute. Etrierii și barele ridicate se vor distribui conform cu forțele de alunecare, astfel ca preluarea acestor forțe să se facă în fiecare secțiune fără să se depășească rezistențele oțelului. Barele ridicate trebuie astfel dispuse, încât orice secțiune normală pe direcția lor să întâlnească cel puțin o bară ridicată.

§ 21. Torsiune și adeziune.

1. *Torsiune.* Dacă rezistența la alunecare din torsiune întrece valorile din Tabela V, rândul 28, atunci trebuie dovedit prin calcul că eforturile de tensiune ivite sunt preluate de armături.

Dacă rezistența la alunecare din torsiune întrece valorile din Tabela V, rândul 29, atunci se vor spori dimensiunile secțiunii, până ce aceste valori nu mai sunt depășite. Dacă se nasc concomitent rezistențe la alunecare din încovoiere și din torsiune, ele se vor compune. Pentru rezistențele compuse sunt valabile valorile din tabela V, rândul 30 și 31. Pentru fiecare parte din rezistențele la alunecare trebuie îndeplinite și prescripțiunile din § 20, al. 3 și 5, respectiv § 21, al. 1, 2 și 3.

2. *Adeziune.* Nu se va verifica rezistența la adeziune dacă $d < 26$ mm. Rezi-

V. PRESCRIȚIUNI PENTRU ANUMITE ELEMENTE DE CONSTRUCȚIE

§ 22. Plăci armate într-o singură direcție.

4. *Armarea plăcilor.* Distanța între armăturile de rezistență la plăci cu $d \leq 60$ cm nu trebuie să întrecă $1,5d$ și cel mult 20 cm; la plăci cu $d > 60$ cm distanța nu trebuie să întrecă $d/3$. Secțiunea armăturilor de repartiție pe ml la plăci trebuie

să fie $1/5$ din secțiunea armăturilor principale de rezistență. Dacă armăturile de repartiție sunt dintr'un oțel de calitate inferioară oțelului armăturilor de rezistență, atunci secțiunea se va spori în raport invers cu rezistențele admisibile. Influența sarcinilor concentrate va fi considerată, luând o armătură de repartiție egală cu fracțiunea c din armătura principală de rezistență:

$$c = 0,4 \left(1 - \frac{t_1 + 2s}{b} \right)$$

Se vor prevedea însă minimum:

la oțel beton	I	3 Ø 7/ml
» » »	II și III . .	3 Ø 6/ml
» » »	IV	3 Ø 5/ml

sau un număr mai mare de bare mai subțiri, cu secțiunea echivalentă.

§ 23. Plăci armate încrucișat.

3. *Reacțiunile* transmise de plăci dreptunghiulare armate încrucișat, încărcate cu o sarcină uniform distribuită, grinzilor de pe contur și care servesc la calculul momentelor încovoietoare ale acestor grinzi, se vor calcula împărțind suprafața plăcii în trapeze și triunghiuri ca în figură.

4. *Distanța între armături*, în direcția deschiderii celei mai puțin încărcate, trebuie să fie $< 2d$ (d = grosimea plăcii), însă cel mult 25 cm.

§ 24. Planșee cu nervuri dese.

4. *Nervurile*. Dacă distanța din ax în ax între nervuri este > 50 cm sau dacă deschiderea nervurilor este > 6 m, se vor prevedea etrieri în nervuri. La planșeele cu nervuri dese și cu corpuri de umplură din argilă arsă, sau beton ușor, sau cu alte corpuri de umplură, echivalente din punct de vedere al repartizării sarcinilor, fiecare a doua bară trebuie ridicată pe reazeme. Dacă distanța din ax în ax între nervuri este > 30 cm sau dacă nervurile de repartitie lipsesc, se va ridica o bară numai dacă sunt două bare în fiecare nervură, din care una se duce până dincolo de reazem.

5. *Nervurile de repartitie*. Planșeele cu armarea principală după o direcție, trebuie să aibă nervuri de repartitie, pentru repartizarea încărcărilor; aceste nervuri de repartitie au aceeași secțiune și armare ca și nervurile principale. La o deschidere cuprinsă între 4 și 7 m se va prevedea o nervură de repartitie, la deschideri > 7 m, minimum trei.

6. *Corpurile de umplură* trebuie să satisfacă prescripțiile DIN 4160 (din argilă) și DIN 4158 (beton ușor).

§ 25. Grinzi și grinzi în T.

3. *Lățimea de placă activă la secțiuni în T*. d) La grinzi în T cu plăci adiacente armate încrucișat, se va ține seama de suprapunerea eforturilor, mai ales când se consideră ca active fâșii late de placă. Se va proceda la fel când armarea principală a altor plăci este paralelă cu inima grinzii în T.

5. *Armarea grinzilor și grinzilor în T*. Dacă armăturile plăcii sunt paralele cu grinzile principale, se va prevedea o armătură specială perpendiculară pe direcția lor, așezată la partea superioară a plăcii, care să preia tensiunile ce se ivesc acolo și să împiedice smulgerea plăcii din grinzile principale. Dacă nu se calculează special numărul și diametrul acestor armături, se va prevedea pe 1 ml 60% din armătura principală a plăcii, în mijlocul deschiderii, însă minimum:

8 Ø 7 mm/ml la oțel I

8 Ø 6 mm/ml la oțel II și III

8 Ø 5 mm/ml la oțel IV

§ 27. Stâlpi și piese comprimate.

1. *Dispoziții constructive*. a) *Dimensiuni minime*. Se admit numai în mod excepțional stâlpi cu grosimea minimă d mai mică decât 20 cm (de ex.: stâlpi între ferestre). Diametrul armăturilor stâlpilor de rezistență trebuie să fie cel puțin 14 mm.

b) *Stâlpi cu etrieri*. Barele longitudinale ale stâlpilor se vor lega cu etrieri, a căror distanță din ax în ax nu trebuie să întrecă grosimea minimă a stâlpului d și nici de 12 ori diametrul armăturilor longitudinale. Barele longitudinale așezate între barele de colț vor fi legate cu un număr suficient de etrieri speciali (agrafe). Se vor prevedea etrieri și în dreptul solidarizării grinzilor de stâlpi. Pentru secțiunea armăturilor longitudinale F se admit următoarele valori limite, în procente, din secțiunea betonului F_b .

h_s/d	Valori minime %
≤ 5	0,5
≥ 10	0,8

Calitatea betonului	Valori maxime %
B_{120}, B_{160} B_{225}, B_{300}	3 6

Pentru armarea minimă a stâlpilor solicitați excentric vezi mai jos 2 d, ultimul aliniat.

Pentru înălțimea h_s a stâlpilor, în construcții civile, se va lua înălțimea etajului; în celelalte cazuri lungimea axei sistemului. Pentru $5 < \frac{h_s}{d} < 10$, se va interpola liniar. Dacă secțiunea de beton este mai mare decât secțiunea necesară din punct de vedere static, procentul de armare se socotește numai la secțiunea necesară și se va avea în vedere raportul h_s/d , în care d este cel necesar.

c) *Stâlpi fretați*. Se consideră ca fretați stâlpii cu secțiunea sâmburelui circulară, legată cu o armătură transversală în spirală. Armătura în spirală se va continua și pe porțiunea solidarizării cu grinzile. Stâlpii care nu au fretre circulare, se vor calcula ca stâlpi cu etrieri. Fretarea se va considera în calcule numai dacă rezistența cubică după 28 zile $W_{28} \geq 225$ kg/cmp. Pasul spiralei trebuie să fie cel mult 8 cm sau $1/5 D$, D fiind diametrul sâmburelui de secțiune F_k . Pentru secțiunea armăturii longitudinale F_e și a fretrei F_s , se aplică următoarele valori limite, raportate la secțiunea sâmburelui F_k :

$$F_e \geq 1\% \text{ din } F_k \quad F_e \leq 6\% \text{ din } F_k \quad F_s < 3 F_e$$

$F_s = \frac{\pi D f}{s}$, unde f este secțiunea barei fretrei. O armare transversală $F_s > 3\%$ din F_k este admisibilă numai atunci când sarcina de rupere calculată cu formula (20) nu este mai mare decât înăditul sarcinei de rupere, ce rezultă din formula (19) neglijând fretarea.

d) *Stâlpi armați cu oțel profilat*. Se admit ca armare longitudinală a stâlpilor cu etrieri sau fretați, oțeluri profilate din construcții metalice, sau oțeluri profilate similare, numai dacă rezistența cubică a betonului $W_{28} \geq 225$ kg/cm². În stâlpii încărcăți excentric se pot utiliza oțeluri profilate, numai atât timp cât $M/W_i \leq P/F_i$ (vezi 2 d) ultimul aliniat).

Armarea longitudinală F_e , inclusiv secțiunea barelor rotunde, nu trebuie să întrecă 8% din secțiunea betonului F_b , respectiv a sâmburelui F_k .

Profilele de oțel se vor așeza simetric față de axele principale ale secțiunii și astfel încât etrierii sau fretrele să le atingă cel mult în puncte izolate, în niciun caz însă să nu fie lipite de tălpile sau inimile lor. Acoperirea cu beton a suprafețelor tălpilor sau inimilor și a guseurilor trebuie să fie de cel puțin 5 cm grosime. Forma și poziția etrierilor sau a fretrei se vor asigura prin bare rotunde, de a căror diametru se va ține seama la distanța între etrieri, conf. al. 1 b. Pentru fretare se aplică al. 1 c. La stâlpii cu etrieri, pentru evitarea fisurilor vizibile, se va așeza în afara etrierilor o rețea de sârmă cu ochiurile între 15 și 20 cm care să înfășoare stâlpul. Rosturile longitudinale se vor așeza acolo unde este acoperirea cea mai mare cu beton a oțelurilor profilate.

La stâlpii cu etrieri, profilele de oțel se vor solidariza cu plăcuțe la capete și cel puțin la treimile înălțimii. Fiecare plăcuță se va prinde de fiecare profil cu cel puțin 2 nituri. Distanța din ax în ax a plăcuțelor, l_1 , trebuie să satisfacă inegalitatea:

$$\lambda_1 = \frac{l_1}{i_1} \leq 70$$

(λ_1 fiind coeficientul de subțirime al unei bare de oțel profilat, iar

$$i_1 = \sqrt{\frac{J_1 \min}{F_1}}, \quad J_1 = \text{momentul de inerție}; \quad F_1 = \text{Secțiunea unei bare de fier profilat}.$$

2. *Calculul stâlpilor.* a) *Observație.* Pentru economisirea oțelului se recomandă în general să se aleagă stâlpi armați cu etrieri, al căror procent de armare μ să fie aproape de limitele admisibile inferioare. (Vezi § 29, al. 1).

b) *Compresiune centrică, fără flambaj.* Conform legii adițiunii, se ia ca sarcină de rupere pentru stâlpii cu etrieri, suma sarcinilor pe care sunt capabile să le suporte secțiunea de beton F_b și armătura longitudinală de secțiune F_e , la limita de elasticitate σ_s

$$(19) \quad P \text{ rupere} = K_b F_b + \sigma_s F_e$$

unde K_b este așa numita rezistență prizmatică. La stâlpii fretați, sarcina de rupere este egală cu suma sarcinilor cu care se pot încărca: stâlpul de beton de secțiunea F_k și armăturile longitudinale de secțiune F_e , plus de 2,5 ori sarcina de încărcare a armăturii transversale de secțiune F_s la limita de elasticitate

$$(20) \quad P \text{ rupere} = K_b F_k + \sigma_s \cdot F_e + 2,5 \sigma'_s \cdot F_s$$

Sarcina admisibilă este în ambele cazuri:

$$P \text{ admisibil} = \frac{P \text{ rupere}}{3}$$

Rezistențele prismatice ale betonului K_b , rezistențele la limitele de elasticitate σ_s și σ'_s se vor lua din tabela III.

TABELA III

Calitatea betonului	K_b	Limitele de elasticitate σ_s ale armăturilor longitudinale, la oțelurile din grupele:			Limitele de elasticitate σ'_s ale fretării la oțelurile din grupele:		
		I	II	III și IV	I	II	III și IV
B ₁₂₀	108	2400	—	—	—	—	—
B ₁₆₀	144	2400	3600	—	—	—	—
B ₂₂₅	195	2400	3600	4200	2400	3600	4200
B ₃₀₀	240	2400	3600	4200	2400	3600	4200

c) *Calculul la flambaj al stâlpilor încărcăți centric.* Metoda de calcul indicată aici presupune că capetele stâlpilor sunt asigurate contra deplasării laterale și că stâlpul este articulat la ambele capete. Lungimea de flambaj h_k a stâlpului este atunci egală cu înălțimea stâlpului h_s . Dacă capetele stâlpului nu sunt asigurate în mod suficient contra deplasării laterale, se vor introduce în calcul lungimi de flambaj corespunzător mai mari (de ex. la montanții cadrelor cu două articulații unde predomină solicitările la compresiune). La stâlpii cari sunt încastrați la un capăt și liberi la celălalt, se va lua ca lungime de flambaj în doitul înălțimii stâlpului. Dacă raportul lungimii de flambaj h_k către grosimea minimă a secțiunii d este mai mare decât 15, la stâlpii cu secțiune pătrată sau dreptunghiulară, prevăzuți cu etrieri; sau la stâlpii fretați, dacă raportul înălțimii către diametrul D al sâmburelui de beton F_k este mai mare decât 10, atunci stâlpii se vor calcula pentru o încărcare de ω ori mai mare. Coeficienții de flambaj ω sunt dați în Tabela IV. Dacă la stâlpii cu secțiune dreptunghiulară flambajul după direcția momentului de inerție minim este complet împiedicat prin rigidizări, atunci pentru d se va lua latura mai mare a secțiunii.

TABELA IV. — Coeficienți de flambaj ω pentru stâlpi pătrați și dreptunghiulari și pentru stâlpi fretați

	Coeficienți de flambaj $\omega = \frac{\sigma_{b adm}}{\sigma_{k adm}}$	$\frac{\Delta \omega}{\Delta \frac{h_k}{d}}$ resp. $\frac{\Delta \omega}{\Delta \frac{h_k}{D}}$
Pentru stâlpi pătrați și dreptunghiulari, prevăzuți cu etrieri.		
Pentru $\frac{h_k}{d} = 15$	1,00	0,016
20	1,08	0,048
25	1,32	0,080
30	1,72	0,112
35	2,28	0,144
40	3,00	
Pentru stâlpi fretați.		
Pentru $\frac{h_k}{D} = 10$	1,00	0,034
15	1,17	0,066
20	1,50	0,100
25	2,00	

Pentru valori intermediare se va interpola liniar.

d) *Compresiune excentrică*. Dacă un stâlp este încărcat excentric, sau este solicitat și de o sarcină transversală, el se va calcula întâi pentru încovoiere cu forță axială (fără coeficientul de flambaj). La acest calcul nu se va depăși rezistența la compresiune a betonului σ_{bd} dată în § 29, Tabela V, sub C. În afară de aceasta, trebuie dovedit că sarcina ex ală P nu este mai mare decât cea care rezultă din relația (21). Siguranța contra flambajului se va verifica ca și pentru un stâlp încărcat centric. Dacă influența momentelor încovoietoare este mică în raport cu cea a forțelor axiale, rezistențele se vor calcula cu formulele:

$$(22) \quad \sigma_b = \frac{P}{F_i} \pm \frac{M}{W_i}$$

$$(23) \quad \sigma_b = \frac{P}{F_{is}} \pm \frac{M}{W_i}$$

Unde $F_i = F_b + 15 F_e$, W_i = modulul de rezistență al secțiunii de beton inclusiv 15 F_e , iar $F_{is} = F_k + 15 F_e + 37,5 F_s$.

Formulele (22) și (23) se pot aplica numai atât timp cât rezistența la tensiune a betonului σ_{bz} calculată cu aceste formule nu este mai mare decât 1/4 din rezistența la compresiune σ_{bd} a betonului, ce se naște concomitent în secțiune. Altfel zona întinsă a betonului nu poate fi considerată și de asemenea fretarea la stâlpii fretați. La secțiunile solicitate de momente încovoietoare după ambele axe ale secțiunii, formulele (22) și (23) pot fi aplicate atât timp cât rezistența maximă la tensiune a betonului σ_{bz} nu este mai mare decât 0,35 din rezistența la compresiune a betonului σ_{bd} din colțul opus pe diagonală.

La stâlpii cu secțiunea dreptunghiulară solicitați axial, armarea minimă pe fața cea mai puțin solicitată trebuie să fie 0,4% din F_b .

3. *Execuția.* Armătura longitudinală se va lega de etrieri sau frete, astfel ca să formeze un schelet rigid. Dacă la stâlpii cu etrieri, armarea longitudinală din bare rotunde este mai mare decât $0,03 F_b$, iar la stâlpii frețați mai mare decât $0,03 F_k$, atunci sau se sudează cap la cap armăturile longitudinale din 2 etaje succesive, sau se duc continuu prin 2 etaje, jumătate din armăturile longitudinale. Secțiunea în dreptul rostului de înădărire a armăturilor sudate cap la cap se consideră întreagă în calcule. Betonul se va turna centric în cofraje, de ex. prin pânii. Betonul care a decantat în timpul transportului, se va reamesteca imediat înainte de turnarea în cofraje. În niciun caz nu este permis să se toarne betonul direct din jgheabul de turnare. Pentru a evita goluri în urma tasării betonului proaspăt turnat, cofrajale nu trebuie umplute prea repede. Viteza de turnare în sens vertical nu trebuie să depășească în general 2 m/oră. Tasarea betonului se va accelera prin îndesarea cu o vergea și baterea cu maiul, prin ciocănirea cofrajelor, sau prin vibrație.

VI. § 29. REZISTENȚE ADMISIBILE ¹⁾

1. *Observațiuni preliminare la Tabela V.* Rezistențele admisibile în beton și oțel sunt date în Tabela V. Nu se vor interpola valori intermediare. Rezistențele admisibile indicate în coloanele 5 și 6 ale tabelului sunt aplicabile numai atunci când se dovedește în fiecare caz conf. § 6, al. 3, că rezistența cubică necesară a betonului este realizată și că în afară de aceasta sunt satisfăcute condițiunile § 5, al. 2 asupra alegerii antreprenorului și ale § 8, al. 1 asupra granulometriei; iar valorile din coloana 7 sunt aplicabile atunci când sunt îndeplinite condițiunile corespunzătoare ale § 5, al. 2 și ale § 8, al. 1.

Dacă se folosesc rezistențele superioare din beton indicate în Tabela V, rezultă adesea secțiuni neeconomice, a căror înălțime utilă h este prea mică și a căror armare cu oțel F_o este atât de mare, încât nu poate fi consimțită. Aceasta este valabil mai ales pentru grinzi T în construcții civile, pentru plăci armate într'un singur sens cu oțel beton I, pentru plăci armate încrucișat, pentru planșee ciuperce și pentru pereții interiori ai silozurilor. Pentru economisirea oțelului se recomandă de aceea, ca dimensionarea elementelor de construcție de beton armat să se facă cu rezistențe σ_b inferioare valorilor maxime din tabelă, astfel ca la înălțimi utile mai mari, să fie necesare secțiuni de oțel F_o mai mici.

Șinele betonate pentru consolidarea digurilor de regularizare, etc., pot fi introduse în calculul rezistențelor la încoviere cu până la 50% din secțiunea lor totală.

2. *Sporirea rezistențelor admisibile în cazuri speciale.* În cazuri speciale și cu aprobarea specială a poliției construcțiilor se poate spori rezistența admisibilă în beton la elementele de construcție din Tabela V de sub C , până la valoarea:

$$\sigma'_{adm} = \sigma_{adm} + \frac{W_{28} - 300}{6}$$

dacă $W_{28} > 350 \text{ kg/cm}^3$ și în afară de aceasta dacă rezistența la tensiune în beton σ_{bt} calculată cu formula (22) este cel mult $1/4$ din rezistența la compresiune în beton, concomitentă.

Pentru σ_{adm} se vor lua valorile date în coloana 7 din Tabela V.

3. *Rezistența admisibilă la compresiune locală.* La cuzineți, articulațiuni, etc. de formă aproximativ cubică, la care o suprafață F este solicitată la compresiune numai pe o porțiune centrală F_1 , sau de formă paralelipipedică cu secțiune aproximativ patrată, solicitată la compresiune numai pe o fâșie mijlocie de lățime d_1 și la care înălțimea h este cel puțin egală cu dimensiunea maximă d a suprafeței de bază F , se vor aplica — la o armare corespunzătoare — pentru rezistența admisibilă pe suprafața

¹⁾ Pentru alunecare vezi și § 20, pentru torsiune și adeziune § 21, pentru rezistențele admisibile în stâlpi § 27.

F_1 , respectiv pentru solicitarea pe fâșia de lățime d_1 formulele:

$$\sigma_1 = \sigma \sqrt[3]{\frac{F}{F_1}} \quad \text{și} \quad \sigma_1 = \sigma \sqrt[3]{\frac{d}{d_1}}$$

σ este rezistența admisibilă dată în Tabela V, rândul 1, sau dacă $W_{28} > 350 \text{ kg/cm}^2$, rezistența admisibilă ce rezultă din formula (27). σ_1 nu trebuie să întrecă totuși $\frac{W_{28}}{2}$.

Cărămizi cu goluri, din beton ușor, pentru planșee cu nervuri dese, DIN 4158

Cărămizile cu goluri, din beton ușor, cu greutatea volumetrică între 1,0 și 1,4 kg/dm^3 sunt cărămizi ușoare cu goluri, pentru planșeele cu nervuri dese, alcătuite din agregate ușoare și lianți hidraulici. Ca agregate se utilizează: a) piatră ponce naturală; b) piatră ponce artificială; c) sgură; d) alte agregate poroase similare, a căror echivalență pentru întrebuințarea în acest scop trebuie recunoscută printr'o autorizație a Ministerului Muncii. Betoanele ușoare făcute cu piatră ponce naturală, artificială și alte agregate ușoare, nu trebuie să cuprindă niciun fel de agregate de altă natură. Betonul de sgură este alcătuit cu sgură, adică cu rezidurile arderilor până la topire a huilei și coksului. Pentru micșorarea greutății se pot adăoga alte agregate ușoare enumerate mai sus sub a și c ca și sfărâmături de cărămizi. Rezidurile se vor prepara special, eliminându-se cenușa și calcarul curat sau dolomitic și trebuie să cuprindă cel mult 15% părți nearse (huilă și coks) și nu mai mult de 1% din greutate SO_3 și 0,2% sulf. Se dau apoi formele, dimensiunile și greutatea cărămizilor.

Cărămizi găurite, pentru planșee cu nervuri dese, DIN 4160

Cărămizile găurite pentru planșeele cu nervuri dese sunt făcute din argilă, chiar și cu adăogarea de nisip, făină de argilă arsă sau alte materii potrivite pentru reducerea plasticității, turnate în forme și arse și trebuie să aibe forme și dimensiuni corespunzătoare normelor standardizate.

D. S.

TABELA V

Elemente de construcție și felul solicitării	Materialul și domeniul de aplicare	Rezistențe admisibile					Rândul
		Categorია betonului					
		B ₁₂₀	B ₁₆₀ ¹⁾	B ₂₂₅ ¹⁾	B ₃₀₀ ¹⁾		
I	2	3	4	5	6	7	8
<i>A</i> Plăci și grinzi cu secțiune dreptunghiulară, la încovoiere . . .	Beton în plăci și grinzi cu secțiune dreptunghiulară (ca și în plăci armate încrucișat și planșee ciuperci):						
	$d \leq 8$ cm	σ_b	40	50	70	90	1
	$d > 8$ cm	»	40	60	80	100	2
	Oțel în plăci:						
	Oțel beton I	σ	1200	1400	1400	1400	3
	» » II	»	—	2000	2000	2000	4
	» » III	»	—	2200 ²⁾	2200 ²⁾	2200	5
	» » IV	»	—	2200	2400	2400	6
	Oțel în grinzi:						
	Oțel beton I	»	1200	1400	1400	1400	7
<i>B</i> Grinzi în <i>T</i> și planșee cu nervuri dese, la încovoiere	Beton, cu considerarea eforturilor în placă .	σ_b	40	50	70	90	10
	Dacă nu se ține seama de eforturi, se aplică valorile date sub <i>A</i> .						
	Beton în inimile grinzilor în <i>T</i> și a plăcilor cu nervuri dese, în regiunea momentelor negative	σ_b	50	70	90	110	11
	Oțel beton I	σ_f	1200	1400	1400	1400	12
	» » II	»	—	1800	1800	1800	13
<i>C</i> Încovoiere cu forță axială în plăci, grinzi cu secțiuni dreptunghiulare, grinzi în <i>T</i> , cadre, arce (asupra procentului minim de armare vezi § 16, al. 3) și stâlpi (ca și la planșee ciuperci) ca elemente ale construcțiilor în cadre, când acestea sunt calculate în mod detaliat, conform teoriei cadrelor și anume: la construcții civile obișnuite în ipoteza așezării sarcinilor în poziția cea mai defavorabilă, la alte construcții considerând în afară de aceasta și efectul temperaturii, a contracției și a eventualelor forțe de frecare și frânare	Beton în:						
	a) Secțiuni dreptunghiulare cu încovoiere într'un singur sens	σ_b	—	70	90	110	15
	b) Secțiuni dreptunghiulare cu încovoiere în două sensuri (rezistențe în colț) . . .	»	—	80	100	120	16
	c) Secțiuni în <i>T</i> , cu considerarea rezistențelor de compresiune în placă	»	—	60	80	100	17
	Dacă nu se consideră eforturile din placă sau dacă placa este în zona tensionată, atunci se aplică următoarele rezistențe în oțel, corespunzătoare rezistențelor betonului în secțiuni dreptunghiulare date sub <i>a</i> și <i>b</i> .						
	Oțel în plăci:						
	Oțel beton I	σ	—	1400	1400	1400	18
	» » II	»	—	2000	2000	2000	19
	» » III	»	—	2200 ²⁾	2200 ²⁾	2200	20
	» » IV	»	—	2200	2400	2400	21
	Oțel în alte elemente de construcție:						
<i>D</i> Alunecare din încovoiere	Oțel beton I	»	—	1400	1400	1400	22
	» » II	»	—	1800	1800	1800	23
	» » III și IV	»	—	—	2000	2000	24
	Fără a calcula asigurarea contra alunecării:						
	În plăci	τ_0	6	8	9	10	25
	În alte elemente de construcție	τ_0	4	6	7	8	26
	Valori maxime fără a ține seama de armătura pentru alunecare	max τ_0	14	16	18	20	27
<i>E</i> Torsiune, la secțiuni dreptunghiulare	Fără a calcula armarea pentru preluarea torsiunii	τ_0	4	5	6	7	28
	Valori maxime fără a ține seama de armătura pentru preluarea torsiunii	max τ_0	14	16	18	20	29
<i>F</i> Torsiune și alunecare din încovoiere, la secțiuni dreptunghiulare	Fără a calcula armarea pentru preluarea torsiunii	τ_0	6	8	9	10	30
	Valori maxime fără a ține seama de armătura pentru preluarea torsiunii	max τ_0	17	20	23	26	31
<i>G</i> Adeziunea armăturilor de oțel în elemente de construcție solicitate la torsiune	Adeziunea	τ_1	4	5	6	8	32

¹⁾ Rezistențele în oțel se aplică:

la beton B₁₆₀ pentru oțeluri cu $\varnothing \leq 30$ mm (7,07 cm²)
 » » B₂₂₅ » » » $\varnothing \leq 40$ mm (2,57 cm²)
 » » B₃₀₀ » » » $\varnothing \leq 50$ mm (19,64 cm²)

La diametre mai mari rezistențele oțelului se vor micșora cu 200 kg/cm².

²⁾ Până la noi dispozițiuni se pot spori rezistențele oțelului (rândurile 5 și 20) cu 200 kg/cm² la plăci mai groase de 8 cm și atunci când se utilizează beton B₂₂₅ sau B₃₀₀.

SUMARELE REVISTELOR

V. D. I. Vol. 87, *Caiet 11/12 din Martie 1943*: K. Jaroschek, Raționalizarea căldurii în timp de război. — Werner Schulze, Măsuri de prevenire a bolilor de piele datorite profesiunii. — Metodă pentru măsurarea deformăției metalelor. — Kurt Zwick, Incercări cu piulițele arborelor din aliaje de zinc la mașini-unelte. — † Karl Dorffel. — Economisirea uleiului la pistoanele mașinelor cu aburi. — Probleme de construcție a macaralelor mari la turnătorii. — Vapoare comerciale bulgare. — Lămpi cu incandescență cu Kripton. — Progresele realizate în domeniul betonului pentru drumuri.

Idem, Vol. 87, *Caiet 13/14 din 3 Aprilie 1943*: † Aurel Stodola. — E. Rammner, Uscarea furajelor cerealelor și fructelor. — J. Zemann, Noile progrese a motorului în doi timpi. II. Construcția. — Kurt Prandner, Producerea frigului la camioanele frigorifere pentru transportul alimentelor. — F. Gerlein, Probleme actuale și stadiul de dezvoltare a cercetărilor germane asupra lemnului. — F. Glaser, Asupra calculului grinzilor continui la construcțiile metalice. — Alimentarea cu gaz lichid a omnibuselor B.V.G. — Acțiunea bombelor asupra betonului armat și grosimea necesară de protecție.

Idem, Vol. 87, *Caiet 15/16 din 17 Aprilie 1943*: Ernst Weisse, Incurajarea invențiilor datorite personalului industriilor germane. — P. Beuerlein, Înlocuirea materialelor grase din prelucrarea metalelor. — † Rudolf Pawlikowski. — Solicitățile mecanismului de transmisie la autovehiculele în circulație. — K. Jaroschek, Însemnătatea dimensionării suprafețelor de încălzire a radiatoarelor, în special în exploatarea de forță. — Ascensoare pentru mine. — Noi reguli V.D.I. pentru turbinele cu aburi. — J. Zeman, Noua dezvoltare a motorului în 2 timpi. III. Metode de lucru. — Metode de protecția sănătății lucrătorilor la polizoarele cu nisip. — R. Sauer și H. Posch, Mașini de integrat pentru ecuații diferențiale obișnuite.

Idem, Vol. 87, *Caiet 17/18 din 1 Mai 1943*: Hermann Bohrs, Mărimea producției printr-o organizare bună a muncii. — † Dieter Thoma. — H. Lent, Arderea cărbunilor cu conținut mare de cenușă și apă la cuptarele cazanelor. — Adolf Pucher, Plăcile subțiri în construcții. — Wilh. Ziesner, Mașini pentru recoltarea inului.

Idem, Vol. 87, *Caiet 19/20 din 15 Mai 1943*: A. Kuhlekamp, Aplicații matematice la angrenajul roților de frecare pentru instrumentele armiei aeriene. — W. Wende. Probleme noi în construcția mașinilor și aparatelor frigorifere. — Aranjarea automată a mașinilor de filetat pentru strungiri obișnuite. — Friedrich Radtke, Mașini moderne de săpat și transportat în mine. — Comemorarea a 100 ani dela nașterea lui Otto Intze. — Comemorarea a 400 ani dela moartea lui Kopernic (24 Mai 1943). — R. Witte, Măsurarea debitului lichidelor vâscoase după metoda presiunilor produse. — Bruno Willi Heise, Bazele calculului pentru construirea roților de tăiere la mașinile de șlefuit cu roți dințate. — Din practica economiei materialelor de ungere.

Red.

MOTORTECHNISCHE ZEITSCHRIFT (MTZ), *Anul 5, Nr. 1, Ianuarie 1943*: A. Langen, Motorul cu ardere internă, creație a spiritului german. — Buschmann, Mașinile cu ardere internă în 1943. — F. Mayr, Situația actuală și direcțiile de evoluare a motoarelor staționare cu ardere internă. — F. Sass, Mașina cu ardere internă ca motor de acționare a vaselor pentru transport de mărfuri. — W. Froede, Situația actuală a evoluării motoarelor pentru motociclete. — G. Lennig, Urmările experienței din timpul războiului asupra evoluării motoarelor de automobil. — O. Holfelder, Evoluarea motoarelor de avion în anul 1942. — F. Penzig, Comportarea uleiurilor de ulei la frig. — E. Mühlner, Măsurarea consumului de combustibil la bancurile de încercare cu rezervoare pentru probe scurte. — L. Richter, Consumul de combustibil al motoarelor cu explozie. — K. Richter, Cercetarea quarțului din nisipul deșertului nordafrican. — A. Jante, Ce repartizare de încărcare trebuie dată la motoarele ce lucrează în paralel pentru a rezulta un consum minim de combustibil?

Idem, *Anul 5, Nr. 2, Februarie 1943*: F. A. F. Schmidt, Cercetare în motor și fizică asupra naturii detonării. — F. R. Schmidt, Contribuție la echilibrarea masei arborilor cotiți cu un număr par de manivele. — F. Dreyhaupt, Fenomenele aprinderii Diesel. — Supra-comprimarea la motoarele autocamioanelor. — K. Sorg, Generatoarele de gaz trebuie să fie atât de mari? — L. Odquist, Procedul Bolinder-Munktel pentru trecerea dela alimentarea cu țigeli la aceea cu gaz de generator a motoarelor în doi timpi cu baleiaj prin carter. — E. Ehmsen, Motorul Diesel în navigație comercială.

Idem, *Anul 5, Nr. 3, Martie 1943*: K. Zinner, Turbina de gaz cu generator de gaz cu pistoane. — Frese, Calculul biețelor cu îmbinarea oblică. — H. Cimala, Determinarea cursei, vitezei și accelerației la transmisiile cu came circulare și flancuri drepte. — H. Wiegand, Construcția ușoară la motoarele cu ardere internă. — W. Rieprich, Asupra teoriei procesului Diesel.

Idem, *Anul 5, Nr. 4/5, Mai 1943*: E. Eberle, Cunoștințe și ipoteze asupra arderii în motoarele Diesel cu cameră de precombustiune. — Augustin, Motorul Diesel din tancurile sovietice (I). — M. Troesch, Mărirea puterii motoarelor cu gaz de generatori obținut din lemn, prin turbo-compresorul Brown-Boveri acționat de gazele de scăpare. — O. Posch, Prelucrarea extrafină prin șlefuirea vibratoare (superfinisch). — J. Schmidt, Instalații pentru generare de gaze și aburi. — B. Garré, Asupra dezvoltării procedeelor de fabricare a cuzinețelor din oțel cu adaos de bronz cu plumb. — B. Eck, Încercarea echilibrării masselor asupra unui model.

Idem, *Anul 5, Nr. 6/7, Iulie 1943*: E. Lehr și A. Skiba, Mașină pentru încercarea rezistenței de oboseală la torsiune a pieselor mari de construcție. — H. Küttner, A treia întrunire a comitetului pentru problemele combustiei motorului. — A. W. Schmidt și A. Schmidt, Încercarea în motor a combustibililor pentru motoare Diesel. — L. Thoma, Folosirea de combustibili greu inflamabili în motoarele Diesel. — E. Mühlner, Cercetări asupra reacțiunilor preliminare din motorul cu explozie. — E. Feifel, Viscositatea lichidelor. — Augustin, Motorul Diesel din tancurile sovietice (II și fine).

Idem, *Anul 5, Nr. 8/9, Septembrie 1943*: M. Scheuermeyer și H. Steigerwald, Măsurarea întârzierii aprinderii amestecurilor de combustibil și aer comprimate pentru cercetarea tendinței de detonare. — H. Blasius, Temperatura gazelor de scăpare. — K. Sorg, Obținerea de acid azotic din gazele de scăpare a motoarelor cu gaz. — E. Meier, Probleme noi la cuzinețe. — W. G. Noack, Privire retrospectivă asupra nașterii și dezvoltării turbo-compresorului, a generatorilor de aburi Velox și turbinei cu gaz la Brown-Boveri. — W. Beck, Procedul Kutzbach pentru determinarea grafică a oscilațiilor torsionale, construite cu cauciuc. — E. W. Huber, Determinarea conținutului de combustibil din uleiul de ungere a motoarelor cu ardere internă. — H. Pfriem, Propagarea nestaționară a căldurii în gaze, în special la mașinile cu piston. — M. Kuhm și E. Pickl, Construcția pistonului și influența ei asupra căldurii înmagazinate într'insul. — Normalizarea noțiunilor și simbolurilor pentru motoarele cu combustie, propunerile DIN 1940.

N. Ș.

BULETINUL SOCIETĂȚII POLITECNICE DIN ROMÂNIA

NUMĂR APĂRUT LA 20 DECEMBRIE 1943

S U M A R U L

	Pag.
Din lucrările Societății Politecnice	511
Luare în considerare de noi membri	514
O aniversare. Zece ani de activitate a „Cercului Inginerilor de Căi ferate“, de <i>Th. Balș</i>	515
O lucrare de cale ferată în România anului 1881, de <i>Ing. Emil Prager</i> ,	527
Problema pătrunderii, perforării și a blindajului (urmare), de <i>Comandor Ion Linteș</i>	531
Tratarea chimică a mătasei de viscoza pe bobina de filaj, de <i>Ing. D. Tenfulescu</i>	548
Note: Materiale pentru filtre, de <i>Ing. I. Vuzitas</i> ; Probleme de reglare automată a sarcinei la centralele hidraulice de <i>Ing. A. Avramescu</i>	560
Sumarele Revistelor	564

DIN LUCRĂRILE SOCIETĂȚII POLITECNICE
DIN ROMÂNIA

ȘEDINȚA COMITETULUI DELA 20 AUGUST 1943

Ședința se deschide la orele 18 prezidând d-l Vice-Președinte *Grigore Gh. Strățilesu*.

Sunt prezenți d-nii: *Theodor Atanasescu, Luca Bădescu, Theodor Balș, Alexandru Bunesu, Ion Chițulescu, Șerban Ghica, Cristea Mateescu, Victor Popescu și D. A. Stan*.

Asistă d-nii: *Dionisie Germani, Ion Vardala și Nicolae I. Georgescu*, delegat cu administrarea localului Societății.

D-l Președinte *Constantin D. Bușilă* a comunicat că nu poate veni având a lua parte la Consiliul de Miniștri. Nu poate lua parte la ședința comitetului nici d-l *Constantin Păunescu* fiind chemat la Consiliul de Miniștri.

Ținerea acestei ședințe de comitet a fost autorizată prin adresa Nr. 90.249 a Comand. Militar al Capitalei de care se ia notă.

Se citește procesul-verbal al Ședinței din 16 Iulie 1943 al cărui text se aprobă.

Împlinindu-se termenul statutar dela publicare și neivindu-se nicio contestație, Comitetul proclamă ca membri noi pe d-nii: *Bogdanov Nicolae, Glimbovski Nicolae, Marinescu Aurel, Secară Dumitru, Antonescu Al. Ion și Popescu Al. Aristică*.

Comitetul ia în considerare cererile de admitere ca membri noi ale d-lor *Arhitect Chițulescu I. Traian și Ingineri Bărbulescu Traian, Marinescu Constantin și Urzică Aurel*.

Se trece la examinarea chestiunii premiilor « Regele Mihai I » și « Mareșal Ion Antonescu ».

D-l *Ion Vardala* care a prezidat Comisiunea premiului « Mareșal Ion Antonescu » pentru lucrările asupra căderilor de apă ale Dunării și folosirea energiei lor, face cunoscut că a întocmit un referat cu propunerile Comisiunii, cuprinse în memoriul dezvoltat ce prezintă.

Asupra chestiunii amenajării puterii hidraulice a Dunării la Porțile de Fier se ocupă actualmente și tehnicienii germani cari fac și un proiect comportând măsuri diferite de cele preconizate de soluțiile românești. În special soluția germană ar conduce la un baraj înalt de 30 metri, cu înglobarea unei zone de 120 km până la Orșova și înecarea insulei Ada-Kaleh, ceea ce nu este avantajos.

Se recomandă soluțiunea barajelor multiple cu divizarea căderii.

În ceea ce privește acordarea premiului, Comisiunea propune două soluțiuni: sau să se împartă suma de 100.000 lei la trei concurenți și anume: 40.000, 30.000

și 30.000 lei, sau să se acorde întreaga sumă de 100.000 lui d-lor *Gr. Vasilescu* și *Dinculescu*, recurgându-se pentru recompensarea celorlalți la resurse diferite.

Comisiunea propune de asemeni să se continue cu acordarea de asemenea premii care au menirea să întrețină chestiunea în atenția tineretului.

În fine, lucrarea să fie publicată în *Buletinul Societății Politecnice*, sub o formă rezumată, completându-se însă cu rezumatul expunerii d-lui *Dinculescu* făcută la o conferință la Societatea Politehnică.

Asupra alegerii soluțiunii pentru acordarea premiului, cât și a completării lucrării ce trebuie să fie premiată, se discută mai departe în Comitet, d-nii *Alex. Bunesco*, *Dionisie Germani* și *Cristea Mateescu*, expunând părerile D-niilor lor, la care d-l *Ion Vardala* adaugă lămuririle necesare.

Se trece apoi la examinarea rezultatelor privitoare la premiul « Regele Mihai I ».

D-l *Theodor Balș*, președintele Comisiunii pentru acordarea premiului « Regele Mihai I » pentru lucrarea privitoare la Căile de Comunicații ale Sud-Estului Europei și misiunea tehnicii românești, este de părere că trebuie să se adopte un tratament uniform pentru toate premiile.

D-sa dă citire procesului-verbal al Comisiunei, din care reiese că cu toate meritele incontestabile ale lucrării d-lui Ing. Insp. G-ral *N. Petculescu* și interesul ce ea prezintă, Comisiunea nu a ajuns la convingerea că ea întrunește toate condițiunile necesare pentru acordarea premiului, și în consecință propune a se amâna decernarea lui până la anul viitor, deoarece nu este cazul a se acorda premiul nici celei de a doua lucrări prezintate.

Având în vedere însă că lucrarea d-lui Ing. *N. Petculescu* reprezintă o importantă muncă de documentare și prezintă mult interes pentru Ministerul Lucrărilor Publice și Comunicațiilor, Comisiunea propune a se ruga acest Minister a-i acorda o recompensă din alte fonduri, după cum s'a propus de altfel și de Comisiunea prezidată de d-l Ing. *Vardala* într'una din soluțiunile propuse.

Discuțiuni asupra acordării premiilor se urmează în Comitet, luând parte d-nii: *Alex. Bunesco*, *D. A. Stan*, *Dionisie Germani* și *Cristea Mateescu*.

Comitetul având în vedere rapoartele Comisiunilor și părerile diferite expuse în această ședință, următor recomandării d-lui Vicepreședinte *Stratilesco*, decide să se reexamineze chestiunea într'o viitoare ședință.

D-l *Nicolae I. Georgescu* arată că s'a ocupat, — conform însărcinării primite — să comande rafturile necesare în subsolul clădirei. D-sa propune și Comitetul aprobă, să se încredințeze lucrările micului Atelier Stan Rozescu din Strada Toamnei 19, București, conform ofertei, la suma de lei 189.500 față de 520.000 și 455.000 lei ceruți de ceilalți concurenți.

Comitetul ia cunoștință cu plăcere de comunicarea d-lui Secretar General *Șerban Ghica* prin care face cunoscut că *Soc. Națională de Construcții* a acordat o subvenție de 100.000 lei pentru executarea figurilor la cursul d-lui Prof. *Ion Iomescu*.

S'au primit pentru bibliotecă următoarele:

1. Istoricul exploataților de sare din Regiunea Slănic-Prahova de Ing. *M. Stamatiu* (M. Oficial și Imprimeriile Statului, București, 1943) (din partea Casei Autonome a Monopolului Statului).

2. Materiale prime ceramice românești și raționala lor întrebuintare de Dr. Ing. *Al. Braniski* (Asoc. Națională a Industriei Chimice și Ceramice; extras din Darea de seamă pe anul 1942; București, 1943).

Ne mai fiind nimic la ordinea zilei, ședința se ridică, hotărându-se să se convoace viitoarea ședință a Comitetului pentru Vineri 3 Septemvrie a. c.

Prezentul proces-verbal s'a aprobat în ședința Comitetului dela 3 Septemvrie 1943.

p. Președinte, (ss) *Grigore G. Stratilesco*

Secretar, (ss) *Luca Bădescu*

ȘEDINȚA COMITETULUI DELA 3 SEPTEMVRIE 1943

Ședința se deschide la ora 17 sub președenția d-lui-Președinte *Constantin D. Bușilă*, din Comitet luând parte d-nii: *Atanasescu Th.*, *Bădescu Luca*, *Balș Th.*, *Bunesco Al.*, *Cantuniari I.*, *Chițulescu I. I.*, *Ghica Șerban*, *Păunescu C.*, *Popescu Victor*, *Stan D.*

Stratilesco Gr., Teodorescu C. C. și Vasilescu-Karpen N. Asistă d-l *Georgescu N.* însărcinat cu administrarea localului și d-nii: *Germani D.* și *Vardala I.* invitați.

D-l Secretar *Bădescu Luca*, dă citire procesului-verbal al ședinței Comitetului dela 20 August 1943, care se aprobă.

D-l Președinte *Constantin D. Bușilă*, face cunoscut că ședința actuală are loc în baza autorizației Nr. 91.797 din 3.IX. 1943 a Comandamentului Militar al Capitalei.

Înainte de a se intra în ordinea de zi, d-l Președinte *Constantin D. Bușilă*, amintește Comitetului, pierderea a încă unuia dintre membrii Societății Politecnice din România Inginerul *Elie I. Bujoiu*.

Inginerul *Elie Bujoiu*, a fost unul dintre elementele distinse ale Corpului Ingineresc, care, în afară de activitatea sa în domeniul construcției de Căi Ferate, s'a ocupat în deosebi și cu îndrumarea și încurajarea absolvenților Școlilor Superioare de Meserii, căutând să-i facă adevărații auxiliari ai inginerilor, cari îi vor păstra o pioasă amintire. D-l Președinte roagă și Comitetul păstrează un minut de reculegere, după care se ridică ședința în semn de doliu.



La reluarea lucrărilor, se reia discuția în legătură cu acordarea premiilor « *Regele Mihai I* » și « *Mareșal Ion Antonescu* », la care iau parte membrii Comitetului, și se decide:

1. Pentru premiul « *Regele Mihai I* », premiarea să fie amânată cu doi ani, urmând să se facă o nouă publicație cu un program revizuit care va fi gata la 1 Octomvrie. Lucrările prezentate nu vor fi publicate, și vor fi ținute la dispoziția autorilor dacă le vor cere.

2. Premiul « *Mareșal Ion Antonescu* » se acordă lucrării semnată de Inginerii *Gr. Vasilescu* și *C. Dinculescu*, în conformitate cu discuțiile urmate și cu desideratul exprimat de Comisia instituită pentru decernarea premiului. Toate lucrările prezentate, se vor publica, așa cum au fost prezentate de autori, într'un număr special asupra căruia Comitetul Buletinului va face studiile necesare în vederea imprimării.

D-l Secretar General *Șerban Ghica*, comunică Comitetului că nu s'a primit nicio lucrare pentru Premiul « *Olănescu* ». Se decide să se alcătuiască raportul comisiei respective pentru a se putea lua hotărârea în conformitate cu regulamentul premiului.

D-l Casier *T. Atanasescu*, aduce la cunoștința Comitetului încasarea lunară a subvenției acordată de Ministerul Lucrărilor Publice și al Comunicațiilor și mulțumește totodată, în numele Comitetului, d-lui Președinte *Constantin D. Bușilă* pentru înlesnirea ce a făcut-o Societății făcând să se acorde această subvenție.

D-l *N. Georgescu* însărcinat cu administrarea localului, prezintă următoarele cereri și lucrări:

1. D-l *Aman* cere sporirea salariului,
2. *Victor Constantin* și *soția* cer spor de salariu și haine și
3. Comitetul a aprobat într'o ședință precedentă să se execute o serie de rafturi la subsol în sumă totală de 198.500 lei, și cum ulterior s'a observat că fierăria trebuie întărită, se cere un spor de preț de 12.000 lei.

Față de aceste cereri, Comitetul decide:

În ceea ce privește sporirea de salariu, Comitetul decide ca aceasta să se hotărască după ce se va acorda sporirea legală a salariilor tuturor funcționarilor Statului, iar în ceea ce privește cererea de îmbrăcăminte, în urma explicațiilor date de d-l Casier *Atanasescu*, Comitetul decide să li se dea și haine și ghete.

Ad. punctul 3, Comitetul aprobă sporul de preț de 12.000 lei cerut.

Ne mai fiind nimic la ordinea zilei, ședința se ridică la ora 18.

Prezentul proces-verbal, a fost aprobat în ședința Comitetului dela 17 Sept. 1943.

Președinte, (ss) *Th. Bals*

Secretar, (ss) *I. I. Chifulescu*

LUARE ÎN CONSIDERARE DE NOUI MEMBRI

În conformitate cu art. 7 al Statutului (modificat)¹⁾, Comitetul a luat în considerație următoarele cereri de membri noi.

În ședința dela 20 August 1943:

Nr. curent	Numele candidatului	Membri propunători	Studiile	Poziția actuală
1	Bărbulescu Traian	Iosipescu N. Buiculescu N.	Politehnica din București	Ing. Șef. secție Dir. Siloz. Region. (PCA)
2	Chițulescu I. Traian	Ionescu Ion Bușilă D. Const.	Politehnica din București	Arhitect la Comis. Monument. Ist.
3	Marinescu Constantin	Iosipescu N. Popescu Alex.	Univ. Caen din Franța	Subșef Serv. Dir. Siloz. Reg. PCA.
4	Urzică Aurel	Lunev-Lungu Eug. Ciochină Gh.	Politehnica din Timișoara	Inspect. Conducător C.F.R.

¹⁾ Se reproduce art. din Statut:

« Propunerile pentru admiterea noilor membri, cu recomandățiunea a cel puțin 2 membri ai Societății se adresează Președintelui, fiind apoi supuse deliberării Comitetului.

« După ce Comitetul le ia în considerație cu majoritate de $\frac{3}{4}$ din numărul membrilor prezenți, se publică numele celor luați în considerație, împreună cu titlurile, numele propunătorilor, poziția actuală și adresa, în primul număr al Buletinului, pentru ca toți membrii să poată lua cunoștință și să facă eventual contestație asupra admisibilității lor.

« După trecerea unei luni dela publicarea în Buletin, în prima ședință a Comitetului ce urmează, candidații asupra cărora nu s'a ivit nicio contestație, sunt proclamați membri ai Societății.

« Pentru cei asupra cărora s'a ivit vreo contestație, urmează să o studieze Comitetul și să decidă cu majoritate de $\frac{3}{4}$ din numărul membrilor prezenți dacă este cazul ca aceasta să fie admisă sau nu. În al doilea caz, candidatul este de asemenea proclamat membru al Societății ».

D-nii membri cari ar avea de făcut vreo contestație asupra admisibilității vreunui din candidați, sunt rugați a le comunica Societății în termen de o lună, însoțind aceste contestații de motivele și eventual probele de care se servesc spre a susține contestația.

O ANIVERSARE

ZECE ANI DE ACTIVITATE A « CERCULUI INGINERILOR DE CĂI FERATE »

de Ing. THEODOR BALȘ

În luna Noemvrie 1942, Cercul Inginerilor de Căi Ferate, afiliat Societății Politecnice, a împlinit zece ani de activitate. Această aniversare a fost prilejul unei reuniuni festive a Cercului, în cursul căreia s'a aruncat o privire retrospectivă asupra activității dezvoltate în cursul primului deceniu de existență a sa, și s'a rulat filmul documentar « O simfonie a muncii » menit să ilustreze munca Inginerilor Căilor noastre ferate.

Reuniunea s'a ținut în sala de festivități a Societății Politecnice în ziua de 29 Noemvrie 1942, la ora 10,30, sub președinția d-lui Inginer *Const. Bușilă*, Ministru al Lucrărilor Publice și Comunicațiilor și Președinte al Societății Politecnice, și în prezența unui mare număr de personalități din lumea căilor ferate și de membri ai Cercului, Ingineri din Administrația C.F.R. Am notat astfel prezența d-lor: *Victor Stoika*, Președinte al Consiliului de Administrație al Căilor Ferate Române, Prof. Ing. *Grigore Stratilescu*, Vice-Președinte al Societății Politecnice, Ing. *Ion Macovei* fost Ministru și fost Director General al C.F.R., *Ștefan Mladoveanu* și *N. Tabacovici*, foști Președinți ai Consiliului de Administrație C.F.R., Ing. Prof. *C. Budeanu*, Ing. Prof. *D. Germani*, Ing. Prof. *Dănilă*, General *Coatu*, Ing. *Aurelian Georgescu*, membri în Consiliul de Administrație C.F.R., Ing. *Cezar Mereuță* fost Director General C.F.R., Ing. *Corneliu Ionescu*, Director General P.C.A., Ing. *A. Filitti*, fost Subdirector General C.F.R., Ing. *I. Vardala*, Președintele Consiliului Superior al apelor, Ing. *A. Bunescu*, Ing. *D. Stan*, Ing. *C. Teodorescu* rectorul Școlii Politehnice din București, Ing. *Tr. Pârvu*, Consilier Superior C.F.R., Inginerii *Ștefan Miclescu*, *P. Vercescu*, *C. Pădunescu* și *C. Atanasiu* Subdirectori Generali ai C.F.R., Inginerii *Th. Atanasescu* și *V. Mișicu*, Directori conducători C.F.R. și Vice-Președinți al Cercului Inginerilor de Căi ferate, *Virgil Teodorescu*, *P. Zamfirescu*, *C. Măldărescu*, *C. Miulescu*, Directori conducători C.F.R., Inginerii *Gh. Ionescu*, *Alex. Bucur*, *Liviu Vasu*, Subdirectori, avocat *N. M. Nițescu*, fost Secretar General al Ministerului Comunicațiilor, Inginerii *Al. Drogeanu*, *I. Apostolescu*, *D. Petrarcu*, Inspectori

Generali de Control C.F.R., Ing. *N. I. Georgescu*, și numeroși Ingineri ai Căilor Ferate, membri ai Cercului.

Nu omit a releva și prezența a numeroase Doamne, cari au dovedit astfel interesul ce-l poartă instituției căilor ferate.

Seria cuvântărilor a fost deschisă de autorul acestor rânduri, în calitate de Președinte al Cercului Inginerilor de Căi Ferate, expunând scopurile urmărite de Cerc și activitatea dezvoltată de el în cursul celor 10 ani de existență, prin cuvintele ce urmează:

Domnule Ministru, Domnule Președinte, Domnilor, Doamnelor, scumpei colegi,

S'au împlinit în luna aceasta 10 ani dela nașterea Cercului Inginerilor de Căi Ferate.

Oricât de repede trec anii, zece ani înseamnă totuși o etapă respectabilă în viața unei Asociațiuni.

La 17 Noembrie 1932, din inițiativa unui grup de Ingineri tineri dela Atelierele Grivița, îmbrățișată de d-l Inginer Inspector General Cezar Mereuță, pe atunci Subdirector General al C.F.R., și cu autorizarea și sprijinul înțelegător al d-lui General Mihail Ionescu, Directorul General al C.F.R. și al d-lui Președinte al Consiliului de Administrație St. Mladoveanu, s'a ținut în adevăr prima reuniune — cea de constituire — a Cercului nostru, în care d-l Mereuță a fost proclamat Președinte al Cercului, iar la 27 Noembrie 1932 s'a ținut prima ședință de lucru.

Gândul din care a rezultat crearea Cercului a fost foarte logic. De mult, înainte de războiul precedent din 1916—1918, rețeaua căilor ferate era relativ mică — abia aveam vreo 3600 km. de linii — în consecință serviciile erau mai puțin numeroase, iar inginerii și ei mult mai puțin numeroși ca azi și în marea majoritate a lor eștiți din Școala de Poduri și Șosele, predecesoarea Politehnicei de astăzi, cunoscându-se toți între ei și întreținând relații strânse de prietenie.

În aceste condiții, este ușor de înțeles că fiecare dintre noi ne țineam în curent în mod natural, chiar în București, cu activitatea colegilor din celelalte servicii.

Nu tot astfel a fost situația după război, când rețeaua s'a sporit în proporții cari au antrenat o sporire foarte mare a numărului Inginerilor și o complicare a Serviciilor. Involuntar, contactul strâns dintre Inginerii diferitelor Servicii nu s'a mai putut menține, mulți din ei abia știind ce lucrări se execută în alte servicii decât ale lor. De aceea, s'a simțit nevoia ca să existe un loc și ocazii în cari Inginerii Căilor Ferate să-și poată împărtăși mutual experiența lor, ceea ce nu putea fi decât spre binele desăvârșirii culturii profesionale a Inginerilor și implicit spre binele Administrației Căilor Ferate în care ei servesc.

În afară de aceasta, unii Ingineri cari citesc mult și se țin mereu în curent cu progresul artei Inginerului în materie de căi ferate, și în plus cei ce au ocazia de a călători și a vedea ce se întâmplă la căile ferate străine, aveau astfel puțința de a expune celorlalți colegi cele ce aflau sau vedeau.

De aceea, ideea a fost dela început îmbrățișată cu căldură, și după punerea ei în aplicare, ea s'a dezvoltat și perseveră cu toate dificultățile de

toate naturile ce situația excepțională din timpurile pe cari le trăim le-a adus cu sine.

Cercul a fost deci înființat sub auspiciile și în cadrul de activitate al Societății Politecnice, și în Regulamentul său s'a precizat că:

« Cercul Inginerilor de Căi Ferate va urmări să realizeze între membrii « săi un schimb permanent de idei și cunoștințe din ansamblul problemelor « de cale ferată, cu tendința de a forma o unitate de vederi în chestiunile « tehnice din acest domeniu.

« Programul de activitate al Cercului Inginerilor de Căi Ferate va « cuprinde și elaborarea diferitelor norme și prescripțiuni tehnice de specialitate, studiind tehnic în comun chestiunile de actualitate și progres în « domeniul tehnic general.

« Pentru a se ajunge la acest rezultat, Cercul:

« a) va ține ședințe în care se vor face comunicări sau conferințe « cu subiect dinainte anunțat ;

« b) va aranja vizitarea instalațiilor de specialitate din țară și străinătate ;

« c) va utiliza orice alt mijloc potrivit pentru realizarea scopului menționat mai sus ».

Comitetul de conducere al Cercului este compus dintr'un Președinte, 2 Vice-Președinți, 2 Secretari și 23 membri, câte unul sau doi din fiecare din Direcțiunile sau Serviciile independente ale Administrației C.F.R.

Conferințe numeroase, multe din ele foarte interesante, în cari Inginerii Căilor Ferate s'au întrecut a expune colegilor lor lucrări la cari au participat, sau situația cutărei sau cutărei chestiuni tehnice în țară și în străinătate, s'au succedat și aproape toate au fost urmate de discuții care constituie o foarte interesantă completare a conferințelor și contribuiesc mult a lumina unele aspecte ale chestiunii debătute. Aceste conferințe au stârnit interesul tuturor celor ce se interesează de căile ferate, și nu rare ori personalități din lumea noastră tehnică, din afara Administrației C.F.R., au onorat cu prezența lor reuniunile noastre. De asemenea, printre conferențieri putem număra chiar membri ai Consiliului de Administrație al Căilor Ferate, ceea ce dovedește atențiunea ce ei au binevoit a acorda Cercului.

Rezultatele acestor conferințe și comunicări, chiar dacă nu se traduc imediat prin adoptarea de către Administrație a unora din propunerile făcute, exercită desigur în mod involuntar o influență asupra modului de tratare al unor chestiuni de către Inginerii însărcinați a le studia.

În primii ani, în timp de pace generală, pe lângă comunicările reciproce și de natură tehnică prin conferințe urmate de discuțiuni, s'a realizat și apropierea dintre Inginerii diferitelor Direcțiuni prin reuniuni prietenești la mese comune, la ceaiuri — cu care ocazii și familiile Inginerilor se cunoșteau între ele — și în fine și organizându-se excursiuni interesante în diferite regiuni ale Țării, pentru a se vizita stabilimente industriale importante și a se admira cu aceiași ocazie frumusețile atât de variate ale țării noastre, precum și în străinătate, vizitându-se și acolo fabrici importante, instalațiunile căilor ferate, etc. și dându-se astfel prilejul de a cunoaște și orașe mari sau regiuni interesante din diferite țări, și aceasta în condițiunile cele mai avantajoase din punct de vedere al confortului, al cheltuielilor și al utilizării timpului.

De când starea de război domnește în Europa și în celelalte continente, bineînțeles toată această binefăcătoare activitate a trebuit să fie foarte sensibil restrânsă. Pe lângă că împrejurările impun abținerea dela orice manifestațiuni cari au cât de puțin caracterul recreativ, dar însăși comunicările tehnice au devenit mai anevoios de făcut, de oarece calea ferată este un instrument de care armatele au necesitatea cea mai imperioasă și în consecință ea este coprinsă în zona de secret ce trebuie să învăluiască tot ce privește armata în timp de război.

În aceste condițiuni, comunicările nu pot trata decât subiecte cu caracter general, nemai fiind posibil a se descrie lucrările ce se execută, ceea ce constituia — după cum am spus — unul din principalele obiective ale Cercului. Afară de aceasta, dificultățile de circulație, întunericul ce domnește seara în oraș, fac mai dificilă participarea în număr mare a membrilor Cercului la conferințele ce se țin. Bineînțeles și călătoriile atât de instructive și plăcute au trebuit să fie amânate până după restabilirea păcii.

Totuși nu ne-am descurajat și chiar și de când această stare de lucruri există, Cercul a funcționat, conferințe interesante au fost ținute, și vom continua, cu ajutorul lui Dumnezeu, și în anul al II-lea al existenței Cercului, pe care îl începem astăzi, să desfășurăm o activitate ce vom căuta să fie cât mai rodnică. Anunț cu plăcere că avem deja șase conferențieri înscriși.

În cei 10 ani de existență, s'au ținut în total 90 de conferințe, tratând subiecte din domeniul construirii și exploatării căilor ferate, dintre cari 9 cu rulări de filme. Repartizate după natura subiectului, ele se pot grupa în modul următor:

19 conferințe s'au referit la chestiuni privind locomotivele, materialul rulant de transport și de exploatare, și atelierele; 6 conferințe s'au referit la chestiuni de cale; 2 la chestiuni de mișcare; 13 la chestiuni de materiale interesând căile ferate; 7 la chestiuni de construcțiuni de căi ferate și de poduri; 27 la chestiuni de ordin general, de organizare, de învățământ profesional al personalului și de asistență socială a lui; 1 la autovehicule în serviciul căilor ferate; 2 la motoare și instalațiuni speciale; 3 la chestiuni de arhitectură și construcțiuni de clădiri; 1 la raporturile dintre căile ferate și celelalte mijloace de transport; și în fine s'au rulat 9 filme cu subiecte în legătură cu căile ferate din țara noastră sau din străinătate, sau cu industria metalurgică.

Menționăm că una din aceste conferințe a fost ținută în limba franceză și 2 în limba germană de către conferențieri străini.

O bună parte a Conferințelor ținute s'au tipărit în « Revista C.F.R. », iar câteva — ca de exemplu conferința d-lui Inginer Insp. Gen. M. Tudoran despre orientarea, sistematizarea și completarea rețelei C.F.R., aceea a d-lui Profesor Ing. C. Budeanu asupra caracterului unei întreprinderi de cale ferată, și aceea a d-lui Ing. Șef. Ciorănescu asupra construcției materialului rulant ușor — în broșuri separate.

Este de dorit ca să se ajungă a se tipări toate conferințele, pentru a nu se pierde un material ce reprezintă de multe ori multă muncă de documentare.

Este interesant de relevat că conferențierii pot aspira la premiul N. P. Ștefănescu și la premiul Ing. Fundățeanu, ce le acordă Societatea Politehnică în conformitate cu dorința testatorilor. Și de fapt în 2 rânduri

conferențieri ai Cercului nostru au fost distinși atribuindu-li-se premii N. P. Ștefănescu pentru interesul ce au prezintat conferințele lor: în 1935 premiul a fost decernat d-lui Ing. Ciorănescu, iar în 1941 d-lui Ing. Mitran. Este de dorit ca și în viitor aceasta să constituie un stimulent la muncă pentru tinerii Ingineri ai Căilor Ferate.

În afară de conferințe și comunicări, Cercul a încurajat scrierea de studii mai detaliate asupra unor subiecte de amploare mai mare. Vom cita astfel studiul d-lui Ing. Repanovici asupra materialului rulant de cale ferată.

Trebuie remarcat că Cercul Inginerilor de Căi Ferate are un caracter pur științific, tehnic, și că nu se ocupă de loc de chestiuni atingând interesele profesionale ale Inginerilor. În legătura cu aceasta, se poate ușor înțelege de ce încercarea făcută în 1936—1937 de a lucra în comun cu Asociațiunea Inginerilor C.F.R. (A.I.C.F.R.) nu a durat decât scurt timp, de oarece Cercul risca să fie antrenat în discutarea unor chestiuni străine de domeniul ce el și-a limitat în mod strict.

Cât privește călătoriile de studii, s'au efectuat în total 8, și anume 4 în țară și 4 în străinătate.

În țară, într-o excursie s'a vizitat Hunedoara, Petroșani și Valea Jiului; în alta Brașovul, Alba-Iulia și Zlatna Sibiu; apoi Timișoara Reșița, Anina, Oravița; în fine Giurgiu și Ruscucul.

În străinătate s'a vizitat întâi Belgia (Bruxelles, Malines, Anvers, Liège, canalul Albert, Gand, Bruges și Ostende). Într-o a doua excursie, s'a vizitat Budapesta, Viena, linia Semmeringului și Tirolul. În a treia s'a vizitat Jugoslavia, Grecia și Bulgaria. În fine în cea de a patra s'au vizitat în Germania: Berlinul, Hamburg, Essen, Schwerte, Köln, Heidelberg, München și Dresden. S'au vizitat atelierele și institutele de cercetări ale căilor ferate Germane dela Grunewald, atelierele de reparație a locomotivelor de la Schwerte, și fabrică Krupp, cu cuptoarele sale înalte oțelăriile, fabrica de locomotive și cea de autocamioane.

În timpul acestor vizite, schimbul de vederi avut cu Inginerii căilor ferate din țările respective a fost desigur foarte instructiv și folositor.

În fine, în partea distractivă și de strângere a relațiilor de prietenie între Inginerii căilor ferate precum și familiile lor, 3 mese colegiale, o serată la Societatea Politehnică și 3 reuniuni familiare, au permis a petrece câteva ore într-o atmosferă de colegialitate și prietenie din cele mai agreabile. Agreabilă și folositoare, căci nicăieri nu se lucrează mai bine decât acolo unde legături de prietenie unesc colaboratorii între ei și unde armonia și încredința reciprocă domnesc.

Țin să subliniez că în continuu, și chiar dela înființarea Cercului, el s'a bucurat de tot sprijinul și încurajarea Consiliului de Administrație și al Direcției Generale a C.F.R. Aproape nu a fost reuniune care să nu fi fost onorată cu prezența d-lui Director General și d-lor Subdirectori Generali, și nu odată am avut cinstea de a avea între noi pe d-l Președinte al Consiliului de Administrație și mai mulți d-ni Consilieri. Ba chiar însuși d-l Ministru al Comunicațiilor a venit să asiste la câteva conferințe ale noastre, și chiar astăzi avem bucuria de a vedea aci pe d-l Ministru al Lucrărilor Publice și Comunicațiilor, Inginer C. Bușilă, care poartă cea mai mare grijă pentru tot ce privește Inginerii și urmărește

totdeauna cu interes orice manifestare tehnică și pe d-l Inginer Insp. General V. Stoika, Președintele Consiliului de Administrație al C.F.R., un vechi și foarte distins Inginer al căilor noastre ferate.

Pe d-l Director General al C.F.R., d-l General Orezeanu, sincerul prieten al Inginerilor căilor ferate și puternicul sprijinitor al lor ca și al întregului personal, și care fiind indispus nu a putut fi astăzi aci cu noi, îl știm cu inima lângă noi. D-sa este însă reprezentat prin d-l Subdirector General Ștefan Miclescu, un sincer și inimos prieten al Cercului.

Salut de asemenea cu deosebită plăcere prezența între noi a sprijinitorilor noștri din trecut și din prezent, d-nii Președinte Mladoveanu, Președinte Tabacovici, Director General Macovei — care și ca Ministru al Comunicațiilor nu ne-a uitat —, Prof. Budeanu, Prof. Germani, Prof. Dănăilă, General Coatu, Ing. Insp. General Aurelian Georgescu, și le mulțumesc din inimă că au binevoit să răspundă invitației noastre.

Această atenție acordată Cercului de înalții conducători ai Căilor Ferate Române ne-a umplut de bucurie și recunoștință și a fost totdeauna un puternic stimulent a continua pe drumul început cu entuziasm și a căuta a desvolta cât mai mult, în special la tinerii Ingineri ai căilor ferate, spiritul de studiu și de clasificare a observațiilor făcute sau a cunoștințelor căpătate în scop de a putea fi comunicate și altora. Niciodată nu se aprofundează mai bine o chestiune decât în scopul de a o putea expune într'o comunicare și unele părți ce păreau știute apar ca având nevoie de a fi încă luminate.

Dacă Cercul reușește în această direcție, și sperăm că așa este, el aduce în adevăr foloase Administrației C.F.R. Activitatea Administrației Căilor Ferate prin Inginerii ei și aceea a Cercului sunt indisolubil legate între ele, și în activitatea unuia se oglindește activitatea celeilalte și invers.

Pe lângă sprijinul moral atât de prețios acordat Cercului nostru de conducătorii Administrației C.F.R., Cercul se bucură și de sprijinul lor material, întru cât toate cheltuielile ocazionate de efectuarea imprimatelor necesare funcționării Cercului, precum și publicațiile lui, sunt suportate în întregime de Administrația C.F.R. Recunoștința noastră cea mai vie se îndreaptă de aceea către conducătorii Administrației Căilor Ferate.

Dacă Cercul și-a putut desvolta activitatea în condițiuni bune, aceasta o datorește Societății Politecnice, care dela început i-a pus la dispoziție în mod cu totul gratuit localul său, luminat și încălzit, și a considerat Cercul ca afiliat Societății. Profit de această ocazie pentru a exprima societății Politecnice, reprezentată azi aci prin Președintele ei, care este însuși d-l Ministru C. Bușilă, și prin Vice-Președintele ei d-l Inginer Insp. Gen. Gr. G. Stratilescu, care totdeauna ne-a încurajat și d-sa, onorând cu prezența d-sale conferințele noastre, toată gratitudinea noastră.

Să urăm, Domnilor și scumpi colegi, ca intrând în cea de a doua decadă a existenței sale, Cercul Inginerilor de Căi Ferate să continue a se manifesta printr'o activitate din ce în ce mai sporită și mai rodnică, și atunci când pacea binecuvântată se va întoarce pe pământ să poată din nou să-și întindă activitatea în toate sensurile ce și le-a propus, în România reîntregită.

Președintele Cercului a dat apoi citire scrisorilor trimise de d-l Ion Cămărășescu, membru în Consiliul de Administrație C.F.R., de d-l Caranfil, Președintele Consiliului Superior al Transporturilor, și de d-l I. Gr. Periețeanu, fost Președinte al Consiliului de Administrație C.F.R., prin cari domniile lor își exprimă regretul de a fi împiedicați a participa la reuniunea festivă a Cercului și în același timp îi urează o activitate prosperă și în viitor, pentru binele Țării.

A urmat apoi cuvântarea d-lui Prof. Inginer Inspector General Gr. G. Stratilescu, Vice-Președinte al Societății Politecnice. D-sa a spus:

Domnule Ministru, Doamnelor, Domnilor,

În numele Societății noastre Politecnice, în calitate de delegat al ei, aduc aci salutul nostru la această comemorare a zece ani dela înființarea Cercului Inginerilor C.F.R., care este el însuși o parte a Societății Politecnice, activitatea lui desfășurându-se în localul și sub auspiciile ei.

Din expunerea d-lui Președinte al Cercului, d-l Ing. Inspector General Th. Balș, vedem ce frumoasă și rodnică a fost activitatea acestui Cerc, cât de importantă a fost contribuția lui la progresele realizate de căile noastre ferate în timpul acestor zece ani de când Cercul a fost constituit. Exprimăm marea noastră mulțumire de a participa la această frumoasă festivitate, aducem felicitările noastre Cercului pentru realizările lui și îi urăm viață lungă, activitate mereu crescândă, prosperitate.

Festivitatea de azi se va încheia, după cum vedem din programul ei, cu prezentarea unui film în care se va arăta evoluția și progresele căilor noastre ferate, în special în ultimii zece ani, adică de când există Cercul. S'a dat acestui film, prin o fericită inspirație, titlul de « O simfonie a Muncii », ceea ce ne arată intențiunea de a se aduce cu această ocaziune o cinstire, o glorificare a Muncii. Și e frumos acest lucru, căci se cuvine, în adevăr, a se cinsti, a se glorifica chiar munca, munca în toate domeniile activității omenești; munca serioasă, conștiincioasă, folositoare; munca care, ea mai cu deosebire, asigură atât indivizilor cât și națiunilor existența, libertatea, o viață demnă, prosperitatea. Așa a fost și în trecut în Țara noastră; așa e mai cu deosebire azi, când Armata ei luptă eroic, acoperindu-se de glorie pe fronturi îndepărtate, în contra inamicului care-i amenință existența și când restul Națiunii luptă în interiorul Țării pentru a asigura Armatei tot ce-i este necesar pentru a susține lupta.

Cei vechi, strămoșii noștri Romanii au cinstit în mod deosebit munca; dela ei avem cuvintele, rămase în urmă ca un proverb: « Labor omnia vincit improbus », — munca stăruitoare învinge totul.

Pentru națiunea noastră, pentru noi toți, imperativul momentului de față este în prima linie: muncă! muncă încordată, conștiincioasă, stăruitoare, în toate domeniile vieții, pentru a aduce prin aceasta, fiecare din noi, o contribuție cât mai mare pentru ca Națiunea noastră să iasă învingătoare din lupta pe care o duce pentru existența ei, pentru independența ei, pentru locul ce i se cuvine între celelalte națiuni.

Iar gândul nostru predominant, preocuparea noastră de căpetenie să fie coprinse în cuvintele:

Trăiască Armata, Trăiască Regele, Trăiască România, cinste Muncii.

A urmat cuvântarea de mai jos a d-lui Inginer Inspector General Victor Stoika, Președintele Consiliului de Administrație al C.F.R.:

Domnule Ministru, Domnule Președinte, Domnilor colegi,

Administrația Căilor noastre Ferate se simte fericită de această aniversare de zece ani a Cercului nostru de cale ferată; căci aceasta arată seriozitatea și perseverența de care este însuflețit acest Cerc și de a cărui studii și idei Administrația noastră este cea dintâi care beneficiază.

Conferințele și lucrările ce le-ați prezentat în decursul acestor zece ani nu au fost zadarnice speculațiuni teoretice, ci în mare parte ele au sugerat, de sigur, foarte multe aplicațiuni, pe care Administrația noastră le-a adoptat.

Importanța cea mai mare a studiilor ce se prezintă în acest Cerc se va evidenția mai ales după actualul război, atunci când se vor ivi noi probleme care vor cere urgente soluțiuni; probleme din care unele azi nici nu se pot prevedea, dar care se vor pune cu siguranță cu o mare acuitate.

Experiența din 1919 a căilor noastre ferate, cu problemele ce i s'au pus atunci, după imediată terminare a războiului, și greutățile ce le-a întâmpinat în acea vreme, ne arată în mod cert ce se va petrece și acum.

Aceste probleme noi și urgente neputându-se prevedea azi, este absolut necesar ca Inginerii de Cale Ferată să fie ținuti la curent cu toate chestiunile noi ale diferitelor ramuri ale căii ferate, oricât de variate ar fi, căci din acest bagaj de cunoștințe — oricât de teoretice și disparate ar fi ele — vor putea ei scoate soluțiunile pe cari le vor cere acele probleme.

Pentru aceste cerințe viitoare, Inginerii de cale ferată vor trebui să fie bine pregătiți și să aibă cunoștințe cât mai multe și complete, atât ale specialității lor cât și a celorlalte ramuri, căci numai astfel vor putea răspunde chemării lor.

Cercul d-voastră corespunzând acestei mari necesități, Administrația noastră nu poate decât să vă mulțumească cu cea mai mare satisfacție pentru activitatea ce desfășurați și să vă doresc continuarea ei cât mai îndelungată.

D-l Inginer Inspector General Ștefan E. Miclescu, Subdirector General al Căilor Ferate, a ținut apoi următoarea cuvântare:

Domnule Ministru, Doamnelor, Domnilor,

In locul d-lui Director General Orezeanu, care nu poate, cum ar fi dorit, să ia parte la această ședință, aduc Cercului Inginerilor de Cale Ferată, odată cu felicitările Administrației noastre pentru împlinirea a 10 ani de existență, cele mai călduroase urări pentru o rodnică continuare a activității sale.

Nu putem privi decât cu o deosebită simpatie activitatea Cercului, care urmărește studiul chestiunilor tehnice și expunerea lor în conferințe, pentru ca activitatea științifică dezvoltată de unii în ramura lor, să poată folosi și celorlalți, reținuți de alte specialități.

Unul dintre conferențieri, în primii ani de existență a Cercului — d-l Profesor Budeanu — a vorbit în fața d-voastră despre caracterul unei

întreprinderi de căi ferate și a susținut că acest caracter este în întregime tehnic.

Dacă acest caracter tehnic de care vorbea acum opt ani colegul nostru, era justificat prin natura exploataării căilor ferate, el este astăzi încă mult mai accentuat, când avem în executare lucrări de o amploare necunoscută în trecutul căilor noastre ferate.

Investițiile în curs și proiectate sunt de ordinea sutei de miliarde. Linii ferate noi, pe care le găseam mereu punctate încă pe hărțile cele mai vechi ale căilor noastre ferate ca fiind proiectate, sunt nu numai în curs de realizare, dar se apropie chiar de fazele ultime ale construcțiunii.

Linii importante în exploatare sunt dublate în bună parte și în fiecare an porțiunea dublată se lungeste.

Traficul nostru civil, fără a vorbi de cel militar, este în continuă creștere și se așteaptă de toți cu nerăbdare efectul de decongestionare pe care-l vor aduce liniile și instalațiile noi ce sunt în lucru.

Pentru a face față la acest trafic și pentru a-l putea întreține, parcul nostru rulant se sporește prin importante comenzi noi și prin ateliere moderne a căror construcție este începută.

În fine, un vast program de electrificare figurează printre proiectele ce au eșit d'pe acuma din faza studiilor pentru a intra în aceea a execuțiunii.

Astfel Cercul nostru va avea ocazia să se întrunească în ședințele viitoare pentru a auzi atâtea subiecte pasionante tehnice pe care conferențiarilor noștri ni le vor desvolta.

Să-mi fie însă îngăduit de pe acuma, atingând în treacăt subiectul acestor vaste lucrări, să amintesc că îndrumătorul lor și animatorul acestui program este Directorul nostru General, către care trebuie să se îndrepte admirația și recunoștința tuturor Inginerilor de cale ferată, pentru ocazia ce le dă să trăiască această eră înălțătoare pentru tehnica românească.

Este deci natural ca într-o întreprindere tehnică atât de mare și atât de variată, mulți dintre noi să piardă contactul cu știința inginerescă de altă ramură. Cercul Inginerilor ne-a venit în ajutor menținând legătura necesară pentru a păstra cunoștințele unei culturi generale atât de utile celor ce sunt chemați a deveni conducătorii întreprinderii.

Parcurgând rezumatele conferințelor din acești zece ani găsesc că colegii noștri din serviciile de construcțiuni au descris rețeaua noastră, au arătat punctele ei slabe, greșelile făcute în trecut și ne-au dat avizul lor autorizat asupra dezvoltării ei viitoare. Tot de ei am fost ținuti în curent cu progresele construcțiilor de beton și a construcțiilor metalice.

Inginerii din serviciul de ateliere și de tracțiune ne-au vorbit despre progresele materialului rulant, despre procedeele moderne de întreținere ale acestuia.

Am aflat dela Institutul Technologic metodele și rezultatele cercetărilor pentru alegerea diferitelor materiale pentru care calea ferată afectează din bugetul său, anual atâtea miliarde.

Am fost întreținuți de unii colegi despre probleme de organizare a muncii, a salarizării personalului și altele.

Apoi Inginerii din serviciile de mișcare și comercial au adus contribuția lor Cercului Inginerilor, tratând probleme de mecanizare a triajelor și de

transport în lăzi containere adaptate împrejurărilor locale și executate după concepția lor, ce s'a dovedit a fi corespunzătoare nevoilor comerțului.

In fine un coleg, adevărat artist în materie, ne-a întreținut despre filmul « color », care, după cum veți avea ocazia să vedeți chiar acum, își are locul său indicat în calea ferată, deși filmul ce vi-l vom prezenta nu este nici « color » și nici măcar sonor, deși în titlul său apare numele de simfonie.

Nu voi continua enumerarea conferințelor nici chiar cum am făcut-o, pe categorii, timpul nu ne îngăduie a aduce acest omagiu tuturor celor ce în timpul ultimelor 10 ani de activitate au contribuit să susțină interesul științei printre membrii Cercului, dar să-mi fie îngăduit a le exprima aci mulțumirile Administrației noastre, rugând pe toți șefii lor ierarhici să nu omită a găsi printre rubricile din foaia calificativă poziția potrivită și adjectivul nimerit pentru a le exprima recunoștința, iar forurile superioare să se străduiască la rândul lor pentru a imagina alt adjectiv care printr'o adnotare judicioasă să le înalțe și mai sus meritele.

Mulțumesc d-lui Balș, devotatul nostru președinte, care prin cariera sa de inginer este simbolul viu al Cercului Inginerilor, este modelul de urmat care doresc a-l indica tinerilor noștri colegi, cărora le urez să aibă pentru cultura inginerescă aceiași dragoste ca președintele nostru.

In fine, mai presus de toate, mulțumesc d-lui Ministru pentru încurajarea ce binevoiește să o dea acestei manifestații feroviare și îi exprim încă odată toată bucuria pe care o resimte întreg corpul nostru ingineresc de a vedea în fruntea Ministerului Lucrărilor Publice și al Comunicațiilor pe cel mai strălucit reprezentant al corpului ingineresc, pe acela care, în toate împrejurările, i-a acordat tot sprijinul său.

Seria cuvântărilor a fost închisă de d-l Inginer Constantin Bușilă, Ministrul Lucrărilor Publice și al Comunicațiilor și Președinte al Societății Politecnice. Domnia-sa a spus:

Cu îndoită mulțumire iau astăzi parte la această ședință ce are loc cu ocazia împlinirii primului deceniu de activitate a Cercului Inginerilor de Căi Ferate.

In primul rând am o deosebită satisfacție de a mă găsi în mijlocul camarazilor Ingineri, cari își dau seama de marele rol ce avem de împlinit azi, alături de armată, pentru a colabora la mijloacele de apărare a Țării și a consolidării unității noastre între adevăratele frontiere ale Națiunii Române, iar mâine pentru ridicarea economică a Țării printr'o intensă activitate tehnică care se va impune tot mai mult în condițiunile vremurilor ce vor veni.

In al doilea rând, ca Ministru conducător al Administrațiilor tehnice, sunt mândru a mă găsi între Inginerii C.F.R. și a avea ocazia de a exprima admirația pentru activitatea ce acești camarazi au depus și depun, pentru ca cea mai importantă organizare tehnică a țării, să-și poată îndeplini într'un mod atât de valoros rolul ce-l are în marea acțiune la care luăm parte pentru întărirea Țării și neamului românesc, pentru păstrarea civilizației și pentru restabilirea credinței creștinești. Exprim cu această ocazie toată recunoștința pe care Țara o datorește Administrației Căilor Ferate și întregului ei personal, și în special Inginerilor îndrumători și conducători ai Administrației.

Iubiți colegi, sunteți întruniți pentru a privi la cei 10 ani de activitate ce lăsați în urma voastră. În acest timp ați adus contribuțiunile voastre tehnice pentru promovarea numeroaselor probleme interesând Administrația din care faceți parte. Răsfoind micul volum ce mi s'a pus la dispoziție de către Secretariatul Cercului, îmi amintesc cu plăcere de unele conferințe la care am asistat, dar constat multitudinea și varietatea problemelor feroviare pe care Inginerii C.F.R. le-au tratat, punând în valoare buna pregătire profesională, cunoașterea realităților și dorința de a contribui la ridicarea Administrației din care faceți parte.

Alături de voi, membrii ai Cercului Inginerilor de Căi Ferate, îmi exprim deosebita satisfacție pentru ceea ce ați produs și realizat în timp de zece ani de activitate. Și pășind într'un nou deceniu, urez Cercului o viață lungă și o activitate rodnică care, dând satisfacție membrilor Cercului, să contribuie la propășirea Administrației Căilor Ferate și să ridice tot mai mult Corpul Ingineresc român.

* * *

După terminarea cuvântărilor, s'a rulat în fața asistenței filmul « *O simfonie a muncii* », alcătuit de Direcțiunea Generală C.F.R. grație muncii, perseverenței și remarcabilului talent de regisor al d-lui Inginer Insp. General I. Apostolescu. Acest film documentar, deosebit de interesant pentru oricine urmărește dezvoltarea căilor ferate în țara noastră, permite a avea o vedere de ansamblu asupra activității atât de variate și de rodnice dezvoltate de Inginerii Căilor noastre Ferate.

Plecând, prin reconstituiri artistice foarte reușite, dela primele începuturi ale căilor ferate la noi (cu prilejul cărora s'a repus de altfel în funcțiune o locomotivă originală datând din 1869 a liniei București-Giurgiu), s'a putut vedea în mod plastic imensul drum parcurs de atunci pe calea perfecționării neîncetate a căilor noastre ferate, care au stat mereu la înălțimea celor din țări mult mai înaintate ca noi pe terenul industrial și ale căror căi ferate existau deja de mai multe decenii atunci când noi abia inauguram primele linii.

Asistența a văzut defilând în fața ei realizările mai de seamă din diferitele terenuri de activitate ale căilor noastre ferate. Mari lucrări de artă, poduri, tunele, linii noi pe trasee pitorești, dar tocmai de aceea dificile din punctul de vedere al construcțiunii; locomotive, vagoane de călători, de mărfuri și cu destinații speciale, precum și automotoare, toate acestea construite după principiile cele mai moderne și contribuind în mare măsură la sporirea capacității de transport a liniilor noastre, deja înzestrate în acest scop ca și în scopul realizării siguranței circulației cu instalații perfecționate; apoi ateliere de întreținere a materialului rulant înzestrate cu mașini-unelte și instalații din cele mai moderne care permit a executa reparațiile în condițiile cele mai bune, în timpul cel mai redus posibil și cu minimum de cheltuială, au trecut rând pe rând sub ochii spectatorilor.

Munca intensă dezvoltată fără încetare, ziua și noaptea, de personalul Direcțiunilor care asigură în primul rând circulația, adică Mișcarea,

Tracțiunea și Intreținerea căii, a fost înfățișată prin imagini sugestive cari au scos în relief marea răspundere ce apasă pe umerii acestui personal. Sub conducerea șefilor lor, șeful de gară sau impiegatul de mișcare în biourul lor sau printre liniile stației, mecanicul pe locomotiva ce conduce, picherul sau cantonierul ce inspectează și întreține linia pe care o parcurg rapidele încărcate cu călători sau grelele trenuri de marfă, îndeplinesc o misiune grea ce cere o atenție mereu încordată.

Spectatorii și-au putut da seamă și de activitatea foarte vastă, utilizând instalații extrem de interesante ce concură la bunul mers al exploatarei căilor noastre ferate, și pe care publicul călător nici nu o bănuiește. S'au văzut astfel: Institutul Technologic, care permite a fi siguri în orice moment de calitatea materialelor intrând în orice construcție, în orice mașină, etc.; apoi mașini de o rară ingeniozitate ce permit ținerea ușoară a statisticelor voluminoase și variate ce trebuie să stea mereu la dispoziția conducătorilor instituției pentru a le permite a orienta în continuu Administrația în sensul cel mai favorabil instituției și Țării; tot felul de instalații anexe destinate a produce materialele speciale de care au nevoie căile ferate, ca traverse creozotate, oxigen, etc.; magazii imense pentru primirea, depozitarea, sortarea și dirijarea acolo unde este nevoie a materialelor extrem de variate necesare bunului mers al exploatarei.

Administrația Căilor Ferate nu a neglijat nici partea socială a conducerii zecilor de mii de funcționari și lucrători ce fac parte din ea. Instruirea personalului în școli speciale proprii, asistența medicală, asistența financiară, activitatea culturală, dezvoltarea sporturilor și a distracțiilor sănătoase, au format și ele obiectul preocupărilor conducătorilor și nu au fost omise în rapida prezentare prin imagini a multiplei activități a C.F.R.

Dar nu numai în vederea traficului pe șine se desfășoară activitatea febrilă a Administrației căilor noastre ferate. Deja de mulți ani, ea a asigurat transportul produselor petrolifere din regiunile de producție spre Constanța, Giurgiu și București prin conducte construite de ea. În ultimul deceniu ea și-a extins însă preocupările și asupra asigurării unui trafic organizat modern pe șoselele principale ale țării, constituindu-se astfel o prelungire și o completare a celui de pe rețeaua ferată. Un parc numeros de autobuse și autocamioane de tipurile cele mai moderne servesc la atingerea acestui scop. Și mai mult, chiar unele șosele de mare trafic au fost modernizate de Administrația C.F.R., care s'a mai preocupat și de faptul ca, odată călătorii aduși în unele puncte pitorești ale țării, ei să găsească și o locuință demnă de țările civilizate. Splendidul « Hotel Rex » dela Mamaia, cel cu aspect rustic, dar cu tot confortul, dela Vâlcov, sunt și ele opera căilor ferate.

Toate acestea, și încă multe altele, au fost prezintate în filmul « O simfonie a Muncii » într'un mod deosebit de reușit și de impresionant, astfel că asistenții au plecat cu un tablou foarte coprinzător, sintetizând rezultatul activității neîncetate, disciplinate și deosebit de rodnice a Corpului Ingineresc al Căilor Ferate Române.

O LUCRARE DE CALE FERATĂ ÎN ROMÂNIA ANULUI 1881

de Ing. EMIL PRAGER

Astăzi, când o campanie excepțională de construcțiuni de noi linii ferate se află în curs în țara noastră, credem interesant a prezenta în notele ce urmează o lucrare executată în 1881, de inginerii români ai Direcțiunii Regale a Căilor Ferate Române.

Se știe că prima lucrare de cale ferată realizată de către ingineri români după războiul Independenței a fost linia Buzău-Mărășești, ale cărei studii începute la 1 Mai 1879 au permis punerea în funcțiune a liniei la 1 Iunie 1881; Guvernul Țării încurajat de realizarea reușită și economică a acestei lucrări, încredințează inginerilor români: *Spiridon Iorceanu*, *Anghel Saligny* și *C. Olănescu*, studiul și realizarea lucrărilor liniilor: Făurei-Fetești, București-Fetești, Adjud-Tg. Ocna și Varianta Serbești-Hanu Conaki ¹⁾).

Încredințat că datele ce urmează prezintă, astăzi în deosebi, un interes de actualitate, atât pentru curajul cu care soluțiunile tehnice au fost studiate de inginerii români, cât și pentru simplitatea formelor administrative cu care s'a asigurat în termen scurt executarea lucrărilor, am găsit nimerit a le publica, folosind în acest scop Darea de Seamă Statistică publicată de Inginerul Șef *C. Olănescu* în 1883 asupra variantei Serbești-Hanu Conaki.

* * *

Necesitatea unei variante pe linia Barboși-Roman, executată de concesionarul Strussberg, fusese de mult învederată de inundațiile provocate de Siret între Stațiile Serbești și Hanul Conaki; în această

¹⁾ *Linile ferate existente în 1878* erau: după Ing. Insp. *N. Petculescu*

a) București-Giurgiu, Iași-Ungheni și Ploiești-Predeal construite à forfait pe seama Statului în lungime de 175,8 klm.;

b) Concesia Strussberg: Vârciorova-București-Brăila-Barboși-Tecuci-Roman și Tecuci-Bârlad; Barboși-Galați 915 klm.;

c) Concesia Barkley & Stanifforth, Cernavodă-Constanța 165 klm.;

d) Compania Lemberg-Cernăuți-Iași, Burdujeni-Roman, Pașcani-Iași și Verești-Botoșani 222 klm.;

Costul acestor lucrări executate de concesionari era de circa 306.000 lei aur pe klm.

regiune, linia construită pe o lungime de circa 30 kilometri în zona de inundație a râului, era aproape în fiecare an distrusă de viiturile Siretului, întrerupând din această cauză traficul între București-Brăila-Galați și Nordul României, precum și cel cu străinătatea.

Construcția variantei fusese decisă din 1880 și prevăzută în Convenția de răscumpărare a căilor ferate din acel an; lungimea mare a variantei și numeroasele lucrări de artă ce se impuneau pentru trecerea văilor de pe malul stâng al Siretului, au făcut ca studiile să fie destul de dificile. În afară de aceasta, Direcția Căilor Ferate Române dorind a urma de aproape progresele realizate în occident, încă din 1878 (Austria, Franța, Belgia și Olanda) în construcția căilor ferate, a hotărât a adopta un tip de șină metalică, denumit Sistem Serres & Battig, compusă din trei piese îmbinate în sens longitudinal, formând un soi de longeroni, fără traverse de susținere, ci legate numai prin antretoaze.

Studiile pentru executarea lucrărilor au fost începute la 15 Iunie 1881 sub conducerea inginerului șef C. Olănescu — fost mai târziu Ministru de Lucrări Publice și creator al Corpului Tecnic român — și executate de inginerii celor trei secțiuni de lucru create: inginer Grant la Serbești, inginer Philipponet la Independența și inginer Cesianu la Vameșu.

Studiile lucrării au fost terminate la 1 August 1881, și aprobate până la 15 August 1881 de Direcțiunea C.F.R., lucrările începând imediat pe toate cele trei secțiuni în lungime de câte 10 km. fiecare ale liniei.

Toate lucrările au fost executate, poza liniei și stațiunile în număr de 3 au fost terminate până la 30 August 1882, dată la care întreaga variantă a fost dată circulațiunii conform condițiunilor impuse de Direcția de exploatare a căilor ferate.

Este interesant a semnala că la 31 Decembrie același an, toate întreprinderile ce colaboraseră la executarea liniei erau lichidate.

Programul lucrărilor impunea:

1. A se pune varianta pe întreaga lungime la adăpostul inundațiilor.
2. A se remedia toate viciile și defectele constatate în practică prin exploatarea liniilor și anume: suprimarea pasagiilor de nivel, suprimarea cantoanelor în cale curentă, așezarea liniilor pe cât posibil în umplutură, consolidarea capetelor podurilor, reducerea la 12 km. a distanței între Stații, sporirea și sistematizarea Stațiilor, adoptarea unei căi complet metalice și înlocuirea parilor telegrafici prin stâlpi metalici.

* * *

În cadrul acestui program, lucrările va iantei au impus a se executa: 573.000 metri cubi terasamente

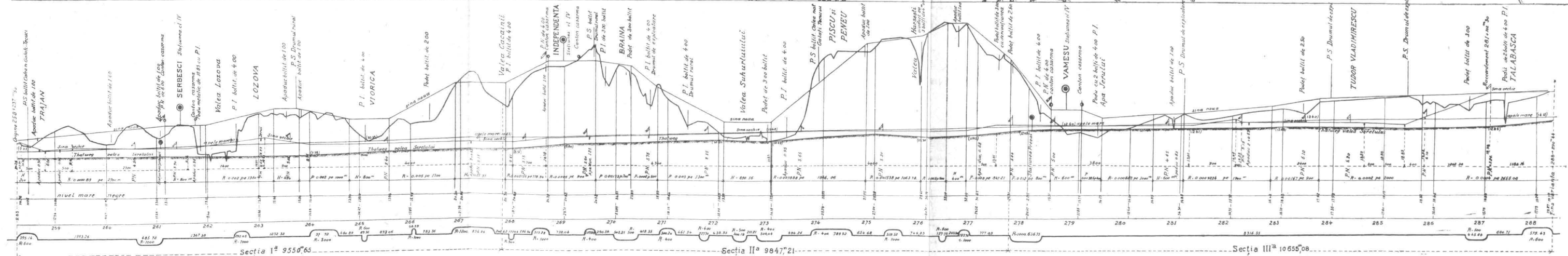
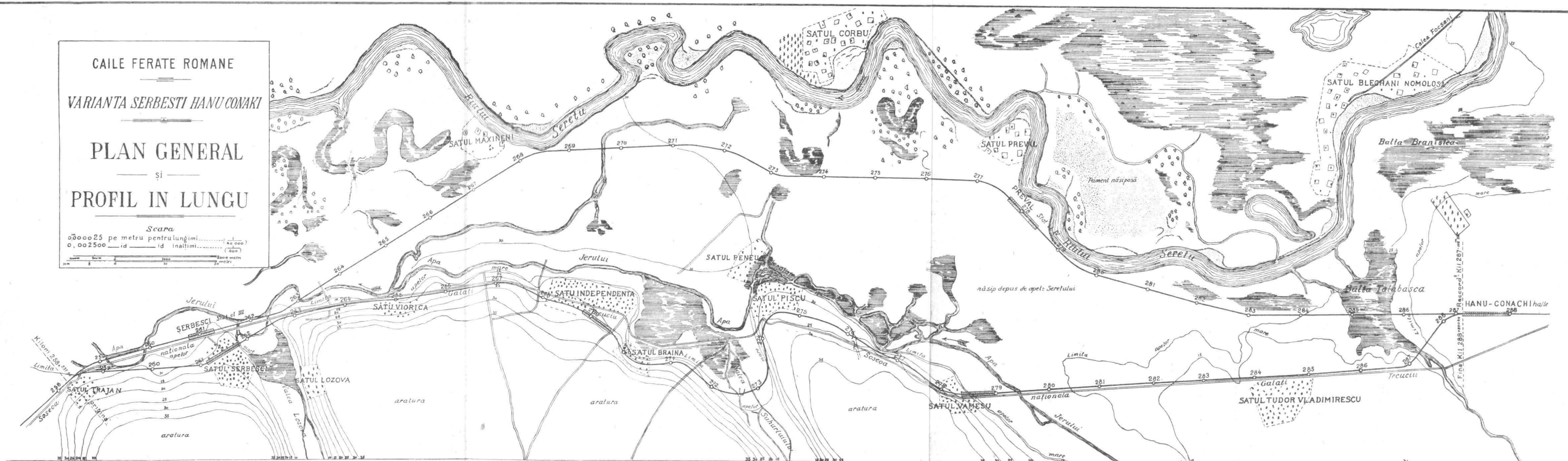
- 7 pasagii superioare de 5—16,30 metri deschidere
- 9 pasagii inferioare de 2—4,00 metri deschidere
- 26 apeducte-canalae de 0,50—3,00 metri lărgime
- 4 poduri și viaducte de 20,50—31,30 mtr. lungime

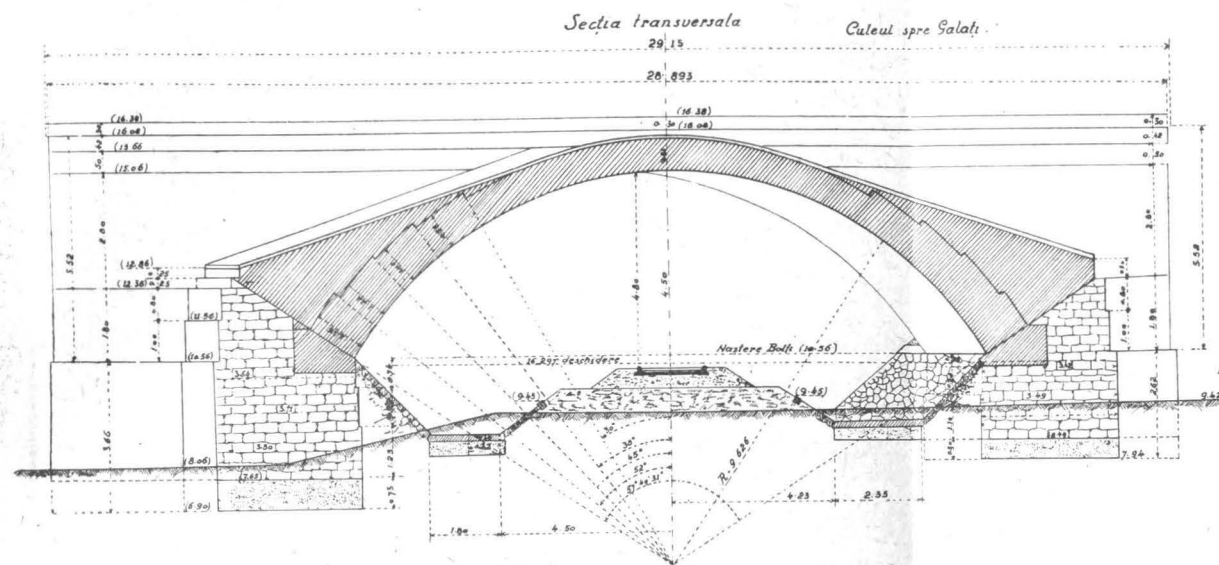
CAILE FERATE ROMANE

VARIANTA SERBESTI HANU CONACHI

PLAN GENERAL
— și —
PROFIL IN LUNGU

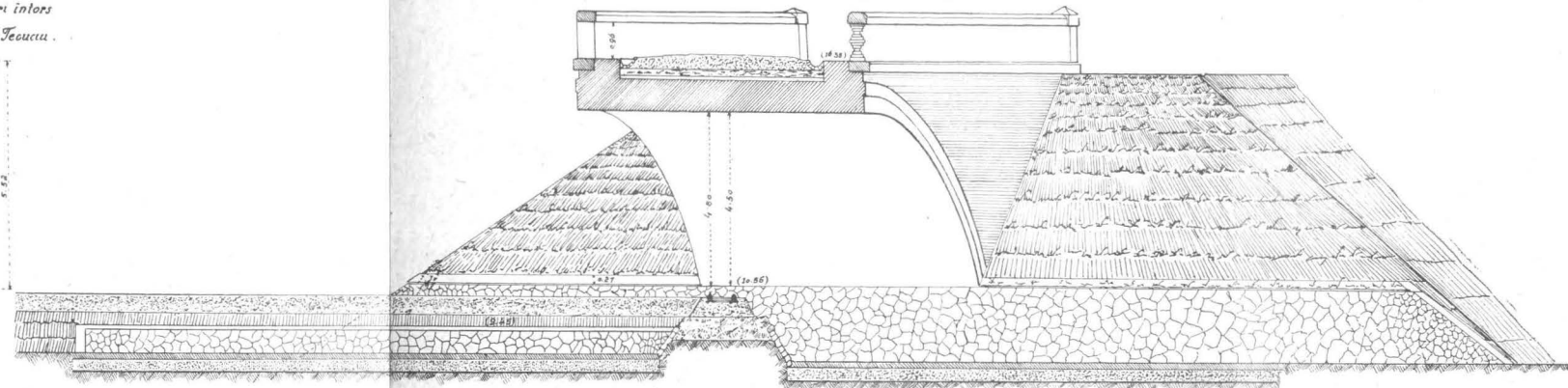
Scara
0 000 025 pe metru pentru lungimi
0 002500 id id înalțimi





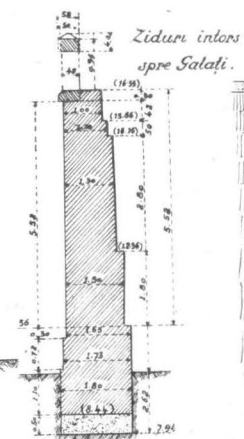
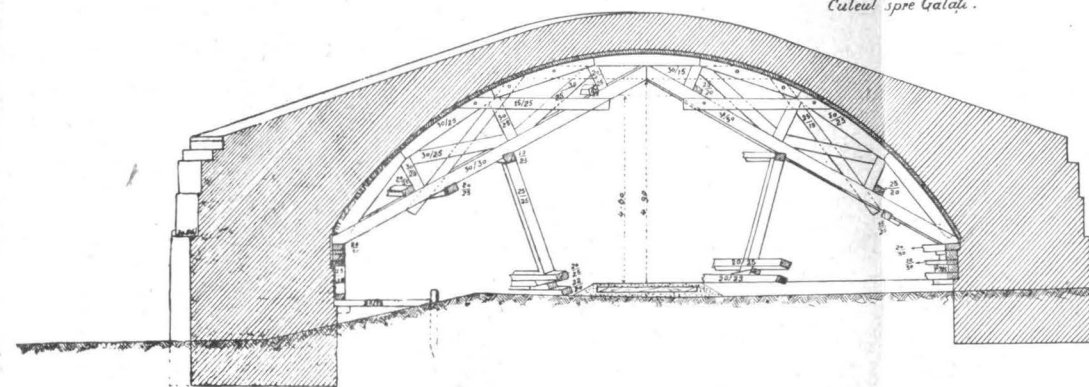
*Lasagiul superior boltit, oblic la $66^{\circ}59'$,
executat pentru calea națională Galați Tecuciu, la Kil. 258 + 34^m, 72*

Secția longitudinală pe aa, bb,

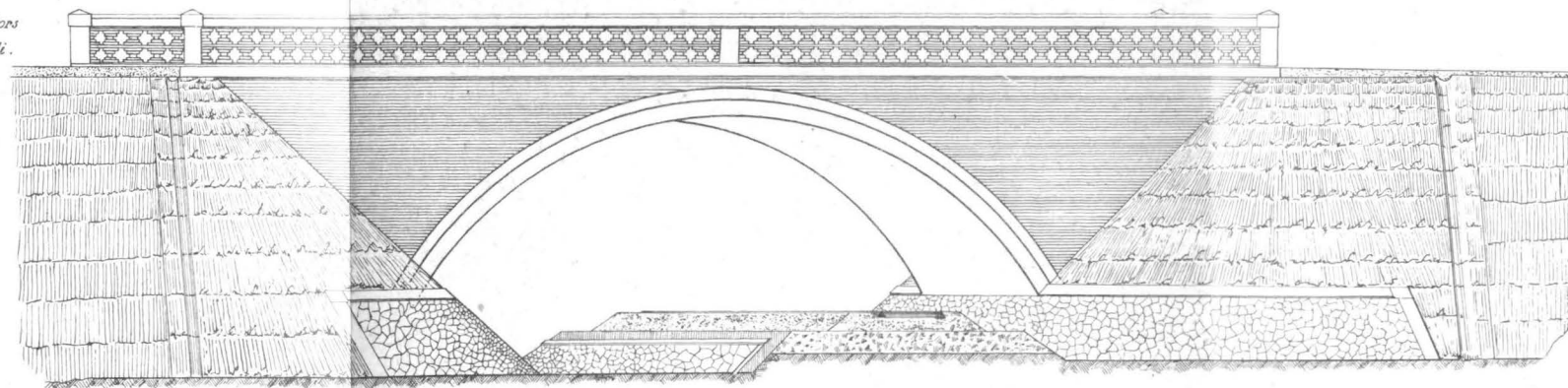


*Centru
consta din 7 ferme*

Calea spre Galați.



Elevațiunea spre Galați. (1/100)



Scara : 0,01 p 1 m. (1/100)

3 stațiuni complete (Serbești, Independența, Vameșu) cu clădiri, instalațiuni, etc.

35.592 ml. poză de linii

68.600 metri cubi balast.

Costul total al lucrărilor variantei a fost de Lei aur 3.257.529.10.

Realizarea lucrărilor a fost încredințată, în ceea ce privește terasamentele, podețele și lucrările de artă, în valoare de lei 1.219.457 unor tașeroni ¹⁾.

Acești tașeroni au executat toate lucrările pe secțiunea ce li s'a încredințat, deși procurarea materialelor necesare punea grele probleme: astfel, varul hidraulic se aducea din Comarnic, cărămida pentru bolțile podurilor și pasagiilor din Veneția sau Livorno, piatra din Ulmeni sau Măcin, nisipul din Cosmești, etc.

Înteressant este a semnală că tașeronii *nu primeau contracte scrise*, ci:

« Fiecare tașeron era ținut a lua cunoștiință după planurile ce solicita. Prețurile se desbăteau și se fixa verbal cu serviciul central, ele erau comunicate înscris d-lor ingineri șefi de secțiune, cât și epoca la care tașeronul se angaja a preda lucrările gata. Tașeronul era ținut a vărsa la Casieria Generală a Căilor Ferate o cautiune în numerar sau efecte publice, a cărei cifră varia cu importanța valorii lucrărilor cedate. Tașeronul nu primea nicio chitanță doveditoare despre depunerea cautiunii, acesta se trecea numai în registrul de casă și pe numele tașeronului ».

Dacă tașeronul nu termina la epoca fixată, el pierdea garanția și sumele ce încă ar fi avut de primit pe bază de situații.

Sistemul aplicat a dat rezultate excelente cu excepția a doi tașeroni ²⁾, din care unul a fost pus în regie.

Spicuind prețul lucrărilor executate vom nota:

Costul terasamentelor transportate pe m/cub 0,99—1,30 lei aur

Zidărie de piatră brută » » 37— » »

» » cărămidă în elevație . » » 45— » »

» » piatră de talie » » 145—175 » »

Materialul de cale metalic (șine tip Serres & Battig) pe kg lei 215.

* * *

Numărul de lucrători întrebuințați la lucrări de terasamente a variat între 800—1179 și transportul terasamentelor s'a făcut cu roabele și cu căruțele; la umplutura dintre klm. 277 + 634 la klm. 280 + 534, s'a lucrat cu vagonete de 1,8 mc. trase de cai, reușind a se realiza 594 metri cubi pe zi.

¹⁾ Citez: Candiano, Juston, Lapierre & Farragne, Caraman, Destefani, Compania de Geniu, Hartular, Kertsch, Montesi și Amadio.

²⁾ Antrepriza Lapierre a fost pusă în regie neputând executa în termen lucrări în valoare de lei 315.567, iar tașeronul Hartular a ridicat pretenții nejustificate de măsurătoare la lucrări în valoare de lei 60.187,38.

Mai credem interesant a semnala capitolele ce compun costul total al variantei:

1. Cheltuieli de studii și personal ¹⁾	Lei	139.670,81
2. Cheltuieli de exproprieri (terenuri).	»	105.290,35
3. Terasamente și lucrări de artă	»	1.219.457,69
4. Balastaj și poza liniilor	»	367.657,18
5. Material metalic de cale și instalații fixe . . .	»	1.042.412,80
6. Clădiri	»	357.118,46
7. Instal. telegraf, material de exploatare, diverse	»	25.921,81
Total		Lei 3.257.529,10

* * *

Putem aprecia că, la prețul actual al materialelor și manoperei valoarea acestor lucrări ar fi de circa lei 1 Miliard.

Această cifră indică suficient importanța lucrărilor executate și pune în justă lumină meritele inginerilor care le-au realizat într'un termen atât de scurt și cu mijloacele reduse de care dispuneau în România la 1881.

Metoda de lucru folosită, lipsa de întârzieri administrative inutile și simplitatea « formelor » sunt demne de semnalat pentru multiplicitatea celor ce domină azi în toate administrațiile noastre.

Aceste constatări își capătă întreaga valoare astăzi când se discută cu deosebit interes, căile pentru a reduce formalismul administrativ, ce împiedică realizarea grabnică a proiectelor lucrărilor publice, scumbind costul lor.

Nevoia prezentării de dări de seamă statistice, asupra lucrărilor publice ce se execută, este evidențiată clar în Prefața lucrării de care ne servim privind Varianta Serbești-Hanu Conaki, cu vorbele:

« Cifra traducând costul total al unei lucrări sau a unui kilometru de drum de fier, poate produce o impresie favorabilă sau defavorabilă asupra unei persoane, rămâne însă totdeauna o cifră rece și fără valoare; costul unui kilometru nu are o valoare reală decât dacă cifra ce-l reprezintă este totodată însoțită de toate împrejurările și dificultățile care au prezidat la construcția aceluia drum și din care acea cifră decurge ».

¹⁾ Trei șefi de secție, un inginer topograf, 4 asistenți, 3 împiegați și 14 supraveghetori și agenți temporari.

PROBLEMA PĂTRUNDERII, PERFORĂRII ȘI A BLINDAJULUI

(urmare)

de Comandor I. LINTEȘ

INFLUENȚA VIBRAȚIUNILOR.

REAMINTIREA CĂTORVA NOȚIUNI ASUPRA OSCILAȚIILOR SAU VIBRAȚIILOR.
DEFINIȚIUNI CARACTERISTICE.

1. *Oscilația sau vibrația armonică* este cea mai simplă dintre mișcările periodice, și se mai numește *pendulară*. Este cea mai importantă deoarece o întâlnim des. Cele mai complicate mișcări periodice pot fi reduse la o suprapunere de vibrații pendulare.

O mișcare pendulară lineară este definită de ecuațiile:

$$u = A \sin (\omega t - \varphi) = A \sin (2\pi Nt - \varphi) = A \sin \left(2\pi \frac{t}{T} - \varphi \right)$$

unde avem:

u , *elongația*; $(\omega t - \varphi)$ sau $(2\pi Nt - \varphi)$ sau $\left(2\pi \frac{t}{T} - \varphi \right)$ este *argumentul*; A este *amplitudinea*;

$\omega = 2\pi N = \frac{2\pi}{T}$ este *pulsatia* care se măsoară în radianți pe perioade;

φ *faza* (argumentul inițial) sau decalaj;

$T = \frac{2\pi}{\omega}$ este *perioada*, o semnificație rezultată din însăși definiția funcției periodice:

$$f(x) = f(x + kT)$$

unde k este un întreg.

Prin *pseudo-perioadă* se înțelege tot o constantă periodică T însă pentru o funcție ondulatorie oarecare.

$N = \frac{1}{T}$ se numește *frecvență* adică numărul de oscilații duble executate în unitatea de timp (perioadă pe secundă);

$A^2 \omega^2$, se numește intensitatea vibrației sau forța vie.

Dacă compunem două mișcări pendulare atunci avem:

— o *concordanță* când vitezele sunt de acelaș sens și în prelungire;

— o *interferență* când vitezele sunt egale și de sens contrar.

2. *Oscilator rectilîn sau rotativ* este un solid invariabil, care are o translație sau o rotație și este legat de un reper fix cu un resort de masă neglijabilă.

3. *Propagarea deformațiilor* (vibrațiilor) imprimată unui corp elastic se transmit cu o viteză foarte mare, dar nu infinită, fapt ce complică mult dinamica corpurilor elastice.

4. *Suplețea* unui oscilator oarecare supus la o forță F este raportul:

$$\eta = \frac{u}{F}$$

5. *Lucrul de deformație* este: $\mathfrak{G} = \frac{1}{2} F u$

6. *Potențial elastic* este: $\pi = \mathfrak{G} = \frac{1}{2} \left(\frac{u}{\eta} \right) u = \frac{u^2}{2\eta}$

După cum se vede, lucrul de deformație și potențialul elastic au aceeași expresie analitică.

Ipoteze fundamentale.

1. Resortul oscilatorului posedă la fiecare instanță o formă identică de echilibru, care determină poziția supra sarcinei.

2. Deci acțiunea exercitată de suprasarcină pe resort este egală cu acțiunea, care ține resortul în echilibru în poziția actuală.

Câteva ecuații caracteristice.

1. *Oscilator fără rezistențe pasive*

$$u'' + \frac{u}{\eta \cdot m} - \frac{F}{m} = 0$$

unde m este masa suprasarcinei;

u'' derivata a doua a lui u și F forța care produce oscilația.

Punând: $\omega^2 = \frac{1}{\eta \cdot m}$ și $\mathfrak{F} = \frac{F}{m}$ mai putem scrie:

$$u'' + \omega^2 u - \mathfrak{F} = 0.$$

Dacă oscilatorul este liber $\mathfrak{F} = 0$.

Dacă oscilatorul are n grade de libertate (trei în spațiul clasic), atunci are n perioade și n pulsații.

Iar dacă asupra lui acționează o forță sinusoidală $\Phi \sin \alpha t$, atunci pentru $\alpha = \omega$ avem *sincronism*.

2. Oscilator cu rezistențe pasive.

Rezistențele pasive sunt constituite din acțiunile exterioare asupra sarcinei sau resortului și din acțiunile interioare, datorite neelasticității perfecte a resortului sau invariabilității solidului. Acestea din urmă se mai numesc și supra-sarcini.

Dacă presupunem că viscozitatea este proporțională cu viteza și frecarea constantă, atunci avem:

— oscilator liber cu viscozitate:

$$u'' + 2\xi u' + \omega^2 u = 0$$

unde ξ este coeficientul de viscozitate și unde pentru $\xi < \omega$ avem oscilație periodică și pentru $\xi \geq \omega$ avem oscilație aperiodică;

— oscilator cu frecare:

$$u'' + \omega^2 u - f = 0.$$

3. Influența reciprocă a maselor oscilante.

Dacă avem n mase oscilante de mase m , legate între ele două câte două cu resoarte de masă neglijabilă, atunci mișcarea lor oscilatorie este identică cu aceea a unui oscilator simplu de masă:

$$m = \frac{\prod_{i=1}^n m_i}{\sum_{i=1}^n \prod_{j=1, j \neq i}^n m_j}$$

4. Influența masei resortului.

Dacă μ este masa resortului, atunci se poate compara un oscilator de masă m , cu unul de masă: $(m + \epsilon \cdot \mu)$ unde $\epsilon \approx 0,33$.

Lucrul elastic static al plăcii de blindaj.

Dacă ne propunem a da o gaură într-o placă cu ajutorul unui priboi, și dacă placa este sprijinită pe o deschidere mare, atunci — din cauza elasticității — este aproape imposibilă găurirea. Fenomenul este analog cu acela când placa de găurit ar fi așezată pe un resort, căci lovitura dată priboiului ar fi anihilată de efectul resortului.

Ecuatia lucrului mecanic, în acest caz, este:

$$\frac{1}{2} m v^2 = a L_e + b L_p + c L_i$$

unde L_e este lucrul de deformare elastică al plăcii, L_p este lucrul de perforare al plăcii, iar L_i lucrul pierdut în afară (încălzire, frecare, smulgeri de material sau crăpături în afara găurei, etc.) și coeficienții

a, b, c exprimă o anumită distribuție, valorile lor fiind foarte apropiată de unitate, însă în orice caz:

$$a + b + c = 3.$$

Fie acum V_s viteza de strictă perforare, atunci în cazul când nu ar fi nici o altă influență, am avea:

$$\frac{1}{2} m V_s^2 = L_p$$

și înlocuind pe L_p avem:

$$(41) \quad V_s = V \cdot \sqrt{\frac{1}{b} - \frac{2}{mbV^2} \cdot (a \cdot L_e + c \cdot L_a)}.$$

Prin urmare, dacă vom avea o placă de blindaj astfel fixată, încât influența lucrului elastic și a lucrului pierdut în afară să fie nulă sau foarte mică, atunci placa va fi perforată cu viteza V_s . Dacă însă aceiași placă va fi fixată așa încât influența lucrului elastic și a lucrului pierdut în afară să fie maximă, atunci ea va fi perforată cu viteza V' unde $V' > V_s$. De aci rezultă că vom avea un interval de viteze $V' \rightarrow V_s$ pentru care placa nu va fi perforată. Vitezele corespunzătoare acestui interval se numesc *viteze critice*, iar dacă le notăm cu V_c , atunci avem:

$$V_s < V_c < V'.$$

Dacă luăm formula lucrului elastic de deformare; după deformarea unei lame sau bare simplă, față de săgeata f și dacă σ_e este rezistența admisibilă la deformare elastică, atunci avem:

$$L_e = \sigma_e f = \sigma_e \cdot \frac{Pl^3}{u \cdot 8 \cdot E \cdot I}$$

unde $\sigma_e = \frac{P}{\Omega}$, P fiind efortul de deformare elastică a unei bare de acțiune Ω , e depărtarea punctelor de sprijin ale plăcii, I momentul de inerție și E modul de elasticitate.

Vom lua însă:

$$\Omega = \epsilon a^2 K \quad \text{și} \quad L = \frac{I}{12} \cdot \Omega \cdot \epsilon^2$$

unde ϵ este grosimea plăcii și a calibrul proiectilului, iar K un coeficient mai mare ca unitatea, care corectează faptul că avem o placă și deci depinde de forma și dimensiunile ei.

Atunci:

$$L_e = \frac{\sigma^2}{4 \cdot E} \cdot \frac{l^3}{\epsilon^2} \cdot K.$$

Dacă apoi, cu ajutorul formulelor de mai sus, calculăm pe L_p , și

admitem că $L_a \subseteq 0,1 L_p$ atunci avem:

$$L_p = \pi \cdot K' \cdot a' \cdot \varepsilon \cdot \bar{\sigma}_e \cdot \text{Log } \varepsilon$$

unde $K' > 1$ este un coeficient care leagă forfecarea cu rezistența admisibilă la deformare elastică ($K' \in 1,1$).

Prin urmare viteza de strictă perforare în cazul lucrului elastic va fi:

$$V_s = \sqrt{\frac{2 \tau_e \cdot \varepsilon}{m} \left[K \cdot (3 - b - c) \cdot \frac{\tau_e}{\varepsilon^3} + (b + 0,1 c) \pi \cdot K' \cdot a' \cdot \text{Log } \varepsilon \right]}$$

Sau:

$$(42) \quad V_s = \sqrt{\frac{2 \sigma_e \cdot \varepsilon}{m} \left[A \frac{\sigma_e}{4 E} \left(\frac{l}{\varepsilon} \right)^3 + B \pi a' \text{Log } \varepsilon \right]}$$

unde A și B sunt doi coeficienți ce urmează a fi determinați experimental

Se observă că $\left(\frac{l}{\varepsilon} \right)$ nu este altceva decât un fel de *coeficient de alun-gire* al plăcii în raport de punctele de prijin.

Lucrul elastic dinamic al plăcii de blindaj.

Dacă u reprezintă deplasarea unei secțiuni oarecare într-o tijă sau masă vibratorie, în punctul de abscisă x la momentul t , iar dacă v este viteza de propagare a deformațiunilor adică:

$$v = \sqrt{\frac{E}{\mu}}$$

atunci ecuația vibratorie va fi:

$$\frac{\partial^2 u}{\partial t^2} = v^2 \cdot \frac{\partial^2 u}{\partial x^2}$$

care este cunoscută.

Dacă am considera cazul unei plăci plane, asemuite unei membrane, atunci ecuația ar fi:

$$\frac{\partial^2 u}{\partial t^2} = v^2 \left[\frac{\partial^2 u}{\partial x^2} + \frac{\partial^2 u}{\partial y^2} \right]$$

Pentru a simplifica însă raționamentul, întrucât numai concluziunile generale sunt urmărite, vom considera numai ecuația primă.

În « *Memorial de l'Artillerie Francaise* » T. III — 1942, Charbonnier dă următoarea integrare practică a ecuației (41):

$$(43) \quad u = \frac{P \cdot x}{E \cdot \Omega} + \frac{1}{v^2} \cdot \frac{P''}{E \cdot \Omega} \cdot \left(\frac{x^3}{3!} - \frac{l^2 x}{2!} \right) + \frac{1}{v^4} \cdot \frac{P^{IV}}{E \cdot \Omega} \cdot \left(\frac{x^5}{5!} - \frac{l^2 x^3}{2! 3!} + \frac{5 \cdot l^2 x}{4!} \right) + \dots$$

unde P este forța de lovire, care este o funcție de timp, iar P'' , P^{IV} , ... derivatele de ordinul 2, 4, etc. ... în raport de timp și l lungimea între punctele de sprijin, în cazul vibrațiilor transversale.

Dacă acum notăm cu: $\sigma_{ex} = E \cdot \frac{u}{x}$ rezistența admisibilă dinamică la deformația elastică în secțiunea de alscisă x , atunci se constată lesne că, pentru primi doi termeni ai seriei, avem:

$$\sigma_{ex} = \sigma_e \cdot \frac{P}{P_0} \left[1 - \frac{1}{v^2} \cdot \frac{P''}{P} \cdot \frac{3 l^2 - x^2}{3} \right]$$

unde: $P_0 = F_0$.

Cum șocul proiectilului poate fi descrescător, înseamnă că $P'' < 0$ prin urmare oboseala maximă ar fi pentru $x = 0$, adică:

$$\sigma_{ex} = \sigma_e \cdot \frac{P}{P_0} \cdot \left[1 - \frac{l^2}{v^2} \cdot \frac{P''}{P} \right]$$

atunci: $\sigma_{ex} > \sigma_e$.

Admițând însă că t are o durată foarte mică, deci neglijabilă și că: σ_{ex} nu suferă prea mari variațiuni față de $t > 0$, avem, în acest caz:

$$(44) \quad V_s'' = \sqrt{\frac{2 r_e \varepsilon}{m} \left(1 + \alpha \frac{\mu l^2}{E} \right) \left[A \frac{r_e}{4 E} \left(\frac{l}{\varepsilon} \right)^3 \left(1 + \alpha \frac{\mu l^2}{E} \right) + B \pi \alpha' \text{Log} \varepsilon \right]}$$

Așa dar, comparând cu 40), vedem că:

$$V_s'' > V_s' > V_s.$$

In concluzie:

Viteza de strictă perforare și deci și celelalte elemente, depinde de:

1. rezistența admisibilă la deformarea elastică a plăcii de oțel;
2. de grosimea ei;
3. de masa specifică a ei;
4. de modulul de elasticitate;
5. de masa proiectilului;
6. de calibrul proiectilului;
7. de felul cum este prinsă sau fixată placa de blindaj. Bine înțeles că metalul proiectilului și în special partea anterioară, este presupusă a avea o rezistență admisibilă superioară plăcii de blindaj.

Notă. În general d'Alembert dă următoarea soluție generală:

$$u = \varphi(x - v \cdot t) + \psi(x + v \cdot t)$$

unde φ și ψ sunt două funcții arbitrare.

În cazul mișcării staționare avem:

$$u = \left(A e^{\frac{x}{v} \sqrt{k}} + B e^{-\frac{x}{v} \sqrt{k}} \right) \left(C e^{t \cdot \sqrt{k}} + D e^{-t \cdot \sqrt{k}} \right)$$

unde A , B , C , D și k sunt constante.

Viteza critică.

Am văzut mai sus că viteza de strictă perforare este V dar să presupunem că proiectilul lovește placa cu viteză V unde $V > V_s'$, atunci se poate întâmpla ca placa vibrând, deplasarea să antreneze o viteză

$v = \frac{\partial u}{\partial t}$ de acelaș sens cu proiectilul, așa încât viteza relativă de lovire să fie:

$$V_r = V - v.$$

Dacă sprijinul plăcii este astfel făcut încât deplasarea să fie mare, deci u să aibă o mare valoare, atunci se poate întâmpla ca $V_r < V_s'$, și atunci proiectilul nu mai poate perfora placa. Prin urmare *viteza critică* va putea varia în intervalul:

$$V_s'' < V_c < V_s'' + v.$$

Cum din integrarea ecuației vibratorie se poate deduce cu ușurință valoarea lui $v = \frac{\partial u}{\partial t}$, urmează că vom cunoaște intervalul în care vitezele critice pot apare.

Dar vibrația plăcii, dându-i mișcări în sensul mersului proiectilului și contrar mersului lui, urmează că în momentul lovirii deplasarea punctului lovit făcându-se în sensul mișcării proiectilului, viteza relativă să scadă, însă imediat placa se mișcă contrar și atunci viteza relativă crește, totuși primul șoc a redus considerabil viteza proiectilului. Urmează apoi o repetare a acestor fenomene, care se termină fie prin perforare, fie prin deformarea proiectilului, fie prin crăparea plăcii, repetarea fiind constituită din scăderi de viteze sau *rezonanță* (scăderile fiind socotite drept adunări sau suprapuneri algebrice) și adunări de viteze contrare sau *interferențe*.

Grafic fenomenul s'ar prezenta ca în figurile de mai jos (fig. 12, 13 și 14), unde fenomenul este împărțit pe baze de vibrații.

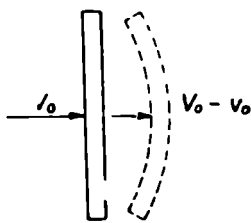


Fig. 12.

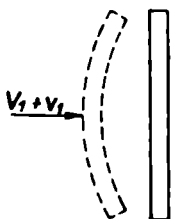


Fig. 13.

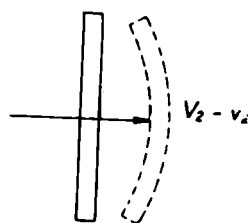


Fig. 14.

Momentul I Vibrație în același sens. Viteza scade la V_1 din cauza socului cu placa ($V_1 < V_0 - v$).

Momentul II (Vibrație contrară). Viteza scade la V_2 din cauza tendinței de perforare ($V_2 < V_1 + v_1$).

Momentul III (Vibrație în același sens) Viteza continuă să scadă la V_3 din cauza tendinței de perforare $V_3 < V_2 - v_2$ și astfel fenomenul se repetă.

Așa dar, pe timpul perforării viteza proiectilului are variațiile din graficul de mai jos (fig. 15).

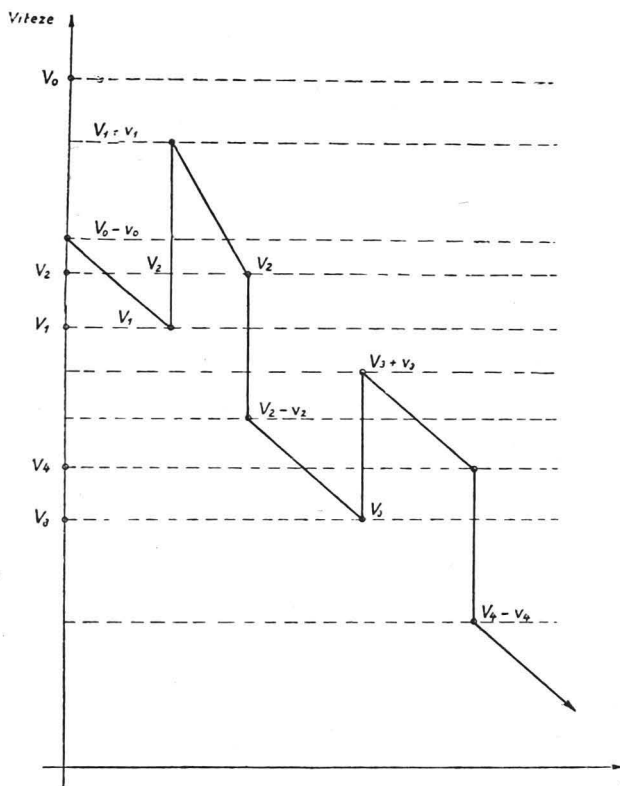


Fig. 15. — Grosimea plăcii de perforare.

În consecință viteza proiectilului va avea mari variațiuni și aproape brusce, ceea ce dă naștere la accelerațiuni importante, ce pot conduce la:

- înlesnirea perforării (cazul cel mai favorabil);
- ciocănirea feței anterioare a plăcii și deci schimbarea caracteristicilor ei mecanice, care pot defavoriza perforarea sau chiar produce crăpături ale plăcii de blindaj;
- deformarea părții anterioare a proiectilului sau chiar ruperea corpului (desagregarea sub efectul puternicilor vibrații ale plăcii și chiar al corpului proiectilului);
- devierea axului de lovire, așa încât unghiul de incidență sau de lovire să se micșoreze, defavorizând mult perforarea.

Dacă admitem totuși că proiectilul nu se deformează, nu vibrează (contracții și destinderi elastice sub efectul șocului) și nici nu se schimbă unghiul de lovire, atunci, refăcând graficul din fig. 16 vom constata

că viteza proiectilului, pe timpul perforării va varia într'o zonă hașurată pe graficul din fig. 13 și deci ne vom da seama astfel de importanța vibrațiilor plăcii de bindaj în studiul perforării.

De asemenea, urmărind graficul din fig. 12 vom ajunge la concluzia că accelerația proiectilului pe timpul perforării va varia ca în graficul din fig. 17.

Dar de fapt, accelerația neprezentând în realitate discontinuități, variația ei va fi mai apropiată de curba punctată din grafic. Prin urmare, pe timpul perforării, accelerația proiectilului va varia într'o zonă hașurată pe graficul din fig. 18.

De remarcat este faptul că zona hașurată se găsește mai mult în regiunea negativă a accelerațiilor, cum normal este, astfel încât eșirea proiectilului se găsește aproape numai în regiunea negativă a accelerațiilor.

Mărima zonii hașurată în care variază accelerația, adică întinderea suprafeții ei este:

$$S = S' + S''$$

unde S' este regiunea pozitivă și S'' regiunea negativă, inclusiv regiunea nehașurată dintr'o curbă de sus și axa AB , ne arată lucrul mecanic consumat din

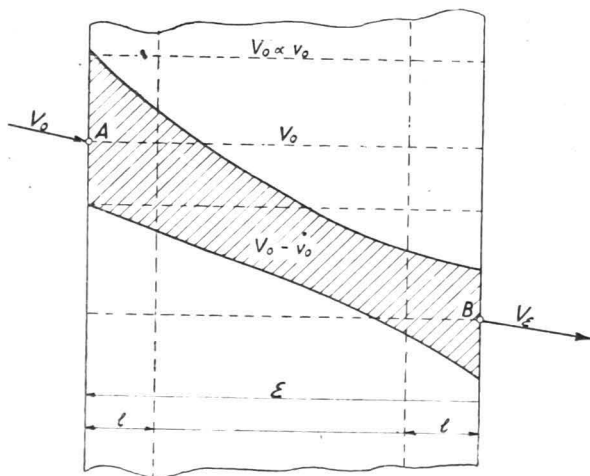


Fig. 16.

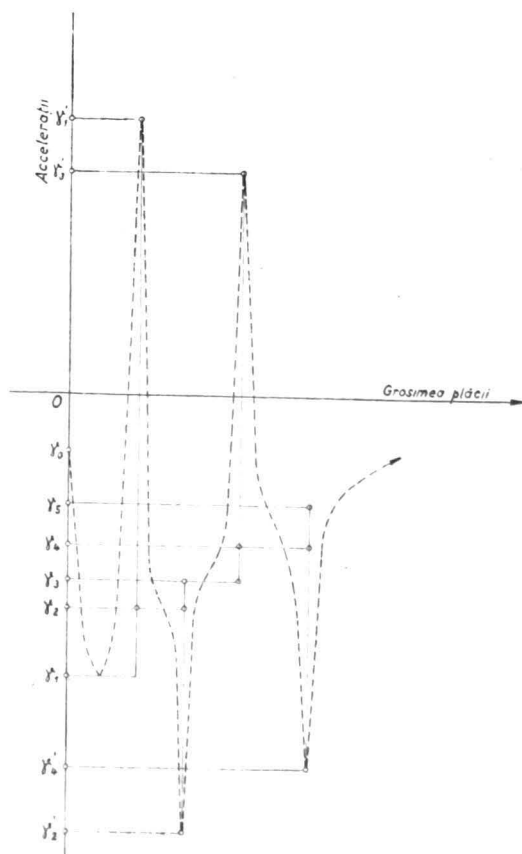


Fig. 17.

cauza vibrațiilor, în diferența de lucru mecanic consumat în cazul când nu ar fi fost vibrații, lucru evoluat la suprafața cuprinsă între curba punctată și axa absciselor $A B$.

Ne putem dar da acum seama de marea influență ce o are elasticitatea plăcii de blindaj și modul de fixare.

Dar întinderea zonei de variație a accelerației mai depinde și de

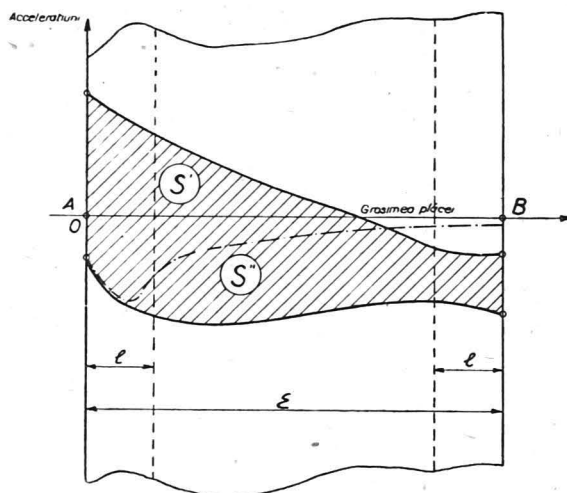


Fig. 18.

felul vibrației plăcii, adică de: amplitudine și perioadă sau frecvență. În consecință, din cele de mai sus rezultă că un blindaj va fi capabil să reziste mai bine perforării, dacă va avea o mai mare elasticitate și în special o elasticitate capabilă să dea o vibrație cu amplitudine cât mai mare și o frecvență cât mai mică.

Pentru aceasta plăcile de blindaj trebuiesc făcute din oțeluri cu o mare elasticitate, cu o mare rezistență și cu o duritate superficială foarte mare,

pentru a sfărâma sau deforma vârful proiectilului. De asemenea fixarea plăcilor de blindaje pe șasiul carelor blindate, trebuiește astfel

făcută încât părțile vulnerabile să aibă mari săgeți de deformare elastică, adică să prezinte o mare suplețe elastică. În acest scop nu trebuiesc adaosuri pentru sprijin sau pentru întărit crenelule.

Muchiile unde se îmbină plăcile pe un car blindat, vor trebui să fie întărite, deoarece ele fiind mai rigide, vor fi mai ușor perforate. S'a emis ideea utilizării unor plăci ondulate sau bombate (prin presare) însă — din cele văzute mai sus — rezultă că asemenea plăci, deși pot favoriza devierile axei de lovire, totuși neavând amplitudini elastice mari, nu pot constitui soluțiuni mai fericite.

De asemenea plăcile compuse nu par a fi favorabile decât atunci când, înlesnesc sporirea amplitudinii de deformare elastică, fapt ce nu se poate obține în montarea plăcilor pe un car blindat, montare care ar trebui similară unui resort cu foi sau lame.

Și aci nu se poate împăca crusta superficială dură cu restul plăcii, care ar trebui să aibă mare elasticitate și mare rezistență. Dar cum problema nu poate avea totuși altă soluție, rămâne să se utilizeze tot numai plăcile de oțeluri speciale, care vor fi de sigur mai scumpe, dar se vor comporta mult mai bine decât plăcile de oțel ordinar cimentat către exterior.

Notă. Pentru a ilustra și mai bine influența «în mare» a elasticității plăcii și deci a vibrațiilor, presupunem că voim să tăiem o coardă

întinsă cu un cuțit prin simple loviri. Atunci dacă sprijinim coarda pe un suport și o lovim transversal cu tăișul lamei cuțitului, imediat coarda va fi tăiată. Dacă însă coarda fiind întinsă, nu va fi sprijinită, atunci lovind-o cu lama cuțitului, ea va respinge prin vibrațiuni lama și deci tăietura nu se produce decât dacă vom lovi cu, o putere mult mai mare. Iar puterea va trebui să fie cu atât mai mare, cu cât punctele de sprijin ale corzii sunt mai depărtate, bine înțeles că și tensiunea în coardă va avea un rol favorabil sau nu tăierii, după felul vibrațiunii ce o produce.

Observațiuni asupra variației vitezei de lovire în legătură cu viteza critică.

Presupunem că o placă de blindaj în care se face trageri este sprijinită într'un anumit fel, se poate întâmpla ca între vitezele V_1 și V_2 unde $V_1 < V_2$ proiectilul să nu mai perforeze, deși pentru $(V_1 - V)$ unde V variază între 0 și o cifră care poate merge până în jurul lui $\frac{1}{10} V_1$, proiectilul va perfora în bune condițiuni. Acest fapt se explică numai prin influența cantității de mișcare adică a valorii mV unde $V_1 < V < V_2$, cu care lovește proiectilul și care în acest interval poate produce o vibrație a plăcii defavorabilă perforării, așa cum am văzut mai sus. În acest caz *viteza critică* este o consecință numai a vibrației plăcii, influența variației sprijinului rămânând constantă.

Deci vom avea:

1. un interval mai mare de *viteze critice* funcție de modul de sprijin și de vibrație;
2. un alt interval mai restrâns de viteze critice datorite numai vibrațiilor defavorabile perforării cauzate de un anumit șoc.

Influența lucrului elastic al proiectilului.

Dacă presupunem că proiectilul nu este indeformabil, că are și el o elasticitate, atunci:

$$(45) \quad \frac{1}{2} m V^2 = a (L_e \pm L'_e) + b L_p + c L'_a$$

unde L'_e este lucrul de deformație elastică al proiectilului, iar L'_a lucrul pierdut în afară.

Se vede dar că în acest caz, raționându-se ca în cazul plăcii, se ajunge la o viteză de strictă perforare puțin diferită de V' , din formula 42) și prin urmare intervalul de apariție al vitezelor critice va fi mai mare.

Influența lucrului elastic dinamic al proiectilului.

În acest caz avem două categorii de vibrații: placă și proiectil, deci pe o cale analogă, vom ajunge la concluziuni similare în ceea ce privește influența vibrației proiectilului. Vom avea deci cazuri de *rezonanță*

sau *interferență*, care vor conduce la lărgirea intervalului de variație a vitezei pe timpul perforării sau la sporirea zonei de variație a accelerației, deci vom avea un lucru mecanic total consumat mult mai mare.

Pentru ca proiectilul să aibă o minimă influență în privința elasticității lui, va trebui deci să fie constituit dintr'un material lipsit de elasticitate, dar capabil totuși de o mare *reziliență*, căci altfel ar fi casant. Dar cum aceste două condițiuni nu se pot împăca niciodată, recurgem la cunoscutele soluțiuni de compromis. Una din cele mai cunoscute soluțiuni de compromis este bazată pe clasică experiență a găuririi unei monete metalice cu ajutorul unui ac de oțel, care traversează în prealabil un dop de plută, interpus între moneta și ac. Dopul având rolul de amortizor al vibrațiilor transversale ale acului și dirijându-l dealungul unui ax fix, acul poate găuri moneda fără a se rupe.

În același scop s'au imaginat proiectile perforate, construite din oțel dur, însă prevăzute cu o coafă de oțel moale, care joacă rolul dopului de plută.

Pentru ca proiectilul să perforze placa, trebuie să aibă însă un vârf dur, însă vârful dur nu se poate obține decât în dauna rezilienței, deci sau avem duritate mare (cimentare, călire, etc.) și reziliență mică, sau avem duritate mică și reziliență mare (o anumită structură a oțelului). Utilizarea unor oțeluri cu totul speciale, care să răspundă ambelor condițiuni, prezintă marele neajuns al prețului prea ridicat. Totuși pentru a găsi o soluție practică, s'au imaginat proiectile având vârful constituit din oțel dur (oțel cu crom) sudat electric, iar restul corpului din oțel cu reziliență bună. Un astfel de proiectil denumit și bibloc, prevăzut cu o coafă de oțel moale, pare a răspunde mulțumitor și condițiunilor de perforare și condițiunilor de uzinare și ieftinătate.

Influența viscozității mediului.

Deși într'o primă vedere vibrațiile unei plăci groase de blindaj în aer nu par a fi influențate de rezistența aerului, totuși ținând seamă de viteza de oscilație și mai ales de unda de șoc care precede proiectilul, se poate admite o ușoară influență a mediului, comparându-l cu o viscozitate.

În « *The Physical Review* » Janvier 1922, d-l Cady studiază vibrațiile când avem viscozitate, pornind dela ecuația lui Lamb

$$\frac{\partial^2 u}{\partial t^2} = v^2 \frac{\partial^2 u}{\partial x^2} + \xi \frac{\partial^3 u}{\partial x^2 \partial t}$$

unde ξ este un coeficient de viscozitate și ajungând la o soluție de forma:

$$u = \mathcal{A} \cdot e^{-\frac{1}{2} \xi \cdot K^2 \cdot t} \cdot \cos (Kx \pm \omega t)$$

unde $K = \frac{2\pi}{\lambda}$, iar λ este lungimea de undă și $\mathcal{A}$ o constantă.

Se vede dar că influența viscozității constă într-o tendință de frânare a oscilațiilor vibratorii, adică are un efect fericit, totuși — din cauza mediului aer — valoarea lui ξ este foarte redusă, așa dar influența este cu totul neînsemnată.

Calculul rezistenței plăcilor la perforare.

După teoria aproximativă a lui *Bach* (« Electricité & Résistance de Matériaux par *Louis Wewé*, pag. 478 »), condiția de rezistență a unei plăci dreptunghiulare sprijinită liber sau prinsă cu buloane, care are o sarcină P la intersecția diagonalelor este:

$$(46) \quad \sigma'_e \geq \frac{3}{2} k \frac{P}{\varepsilon^2} \frac{1}{\frac{a}{b} + \frac{b}{a}}$$

unde a, b sunt dimensiunile dreptunghiulare ($a > b$) și k un coeficient care depinde de frecarea plăcii.

Dacă luăm:

$$P = P_0 \frac{1}{1 + \alpha t} = \frac{m}{1 + \alpha t} \cdot \frac{dV}{dt}$$

și

$$\sigma'_e = \frac{\sigma_p}{1 + \alpha} \cdot \left[1 + \frac{(\alpha (1 + 3 \alpha t))}{(1 + \alpha t)^2} \cdot \frac{l^2}{v^2} \right]$$

unde $l = a$ (formula 44), atunci avem în prima instanță ($t = 0$):

$$(47) \quad V_s'' = \sigma_p \cdot \frac{A}{m} \cdot \frac{a^2}{v^2} = \sigma_p \cdot \frac{A}{m} a^2 \cdot \frac{\mu}{E}$$

unde:

$$A = \frac{2}{3} \frac{\varepsilon^2}{k} \cdot \left(\frac{a}{b} + \frac{b}{a} \right)$$

Formulă care are analogia cu 45)

Putem însă admite că:

$$(48) \quad V_s'' = Q \cdot \frac{\sigma_p \mu}{mE} \cdot \varepsilon^2 a^2 \left(\frac{a}{b} + \frac{b}{a} \right)$$

unde rămâne a fi determinat pe cale experimentală.

Influența inerției plăcii.

Am văzut mai sus că influența modului de fixare al plăcii este mare, totuși ne propunem să examinăm în cazul când s'ar trage într-o placă suspendată cu un fir inponderabil. În acest caz fixarea plăcii va consta

din însăși inerția ei. Fie deci G greutatea plăcii, atunci inerția opusă la lovire va fi:

$$\frac{G}{g} \cdot \frac{dV}{dt}$$

Rezultă dar în prima instanță că, dacă greutatea proiectilului este mai mică decât greutatea plăcii, placa va fi perforată fără a fi nevoie de sprijinul ei.

Am spus însă că acest rezultat este obținut într-o primă aproximație. Dacă facem să intervină însă și influența mediului, în speță rezistența aerului, atunci trebuie să avem:

$$(49) \quad m \frac{dV_s''}{dt} < \frac{G}{g} \frac{dV_s''}{dt} + \frac{1}{2} \cdot \rho \cdot C_x \cdot S \cdot V_s''^2$$

unde $C_x \approx 1,16$ este un coeficient aerodinamic de rezistență a aerului și S este suprafața plăcii, iar ρ masa specifică a aerului.

Dacă presupunem placa de o greutate neglijabilă față de proiectil, atunci constatăm că va fi posibil ca perforarea să se efectueze, fără ca placa să se miște decât foarte puțin.

În adevăr, admitem că viteza de deplasare a plăcii este însăși accelerație, adică:

$$m (\Delta V_s'') < \frac{1}{2} \cdot \rho \cdot C_x \cdot S (\Delta V_s'')^2$$

și dacă admitem o creștere egală cu viteza, atunci

$$(50) \quad m < \frac{1}{2} \rho \cdot C_x \cdot S \cdot V_s''.$$

Prin urmare, pentru:

$$V_s'' = 300 \text{ m/sec}; 100 \frac{\lambda}{2} = 6,25 \quad \text{și} \quad C_x = 1,16$$

avem: $m < 22 \cdot S$.

Deci oricând vom avea o masă a proiectilului mai mică.

Recent am găsit o altă relație mai exactă, dar pe care nu o mai putem intercala aci.

Vibrațiile unei plăci supuse numai greutatei sale.

Vom compara placa de blindaj cu o grindă de secțiune uniformă Ω , și în acest caz ecuația de echilibru este:

$$(51) \quad \underbrace{-\mu \cdot \Omega \cdot dx \cdot \frac{\partial^2 z}{\partial t^2}}_{\text{Inerția plăcii}} + \underbrace{\frac{\partial}{\partial x} \left[-E \cdot I \cdot \frac{\partial^3 z}{\partial x^3} \right] \cdot dx}_{\text{Proiecțiunea eforturilor tăetoare pe axa medie a plăcii}} + \underbrace{g \mu \cdot \Omega \cdot dx}_{\text{Greutatea}} = 0.$$

Dacă admitem acum că:

$$\lambda^4 = \frac{E \cdot I}{\mu \cdot \Omega}$$

și dacă, pentru echilibru, vom lua:

$$-\frac{\partial^4 z_1}{\partial x^4} \lambda^4 + g = 0$$

și vom substitui $y = z - z_1$ atunci:

$$(52) \quad \frac{\partial^2 y}{\partial t^2} + \lambda^4 \frac{\partial^4 y}{\partial x^4} = 0.$$

Dacă însă placa este supusă și unui efort central P , atunci avem:

$$(53) \quad \frac{\partial^2 y}{\partial t^2} + \lambda^2 \frac{\partial^4 y}{\partial x^4} + \zeta \frac{\mu \cdot \Omega}{P} = 0.$$

unde ζ este un coeficient de repartitie, presupus constant.

Integrarea unei astfel de ecuații prezintă însă mari dificultăți, totuși pentru P presupus direct proporțional cu y , ecuația admite următoarele soluții staționare.

$$(54) \quad y = f(x) \sin \omega t$$

iar pulsația este:

$$(55) \quad \alpha_i = \frac{i^2 \cdot \pi^2 \cdot \lambda^2}{4a^2} \sqrt{1 - \frac{16 a^4}{i^4 \cdot \pi^4 \cdot \lambda^4} \cdot \left(\frac{\zeta}{\mu \cdot \Omega} \right)^2}$$

unde $i \geq 3$ fiind impar.

Linii nodale și umflături.

Dacă studiem vibrațiunile unei plăci cu ajutorul mișcării sau undelor staționare (perturbația este egală cu produsul unei funcții de spațiu printr-o funcție de timp), atunci se disting bine linii de deplasare minimă sau « linii nodale », *nodurile* având chiar o deplasare nulă și regiuni de amplitudine maximă sau umflături (*ventres*). Dealungul lor se pot prezenta în general crăpături.

Câteva date experimentale asupra comportării plăcilor.

Am dat mai sus o serie de date extrase din lucrarea d-lui *Martynowsky* (*Panzerdurchschlag*, din « *Wehrtechnische-Monatshefte* » Nr. 11 1942) și în special configurația domeniilor de găurire, spargere a plăcii și a proiectilului, așa cum se vede în figura 8.

În domeniile A și B (din figura 8) viteza de impact este atât de mică încât micșarea părților lovite ale plăcii se pot transmite întregii piese fără crearea unor eforturi importante. Placa se încovoiaie, aruncându-se

înspre înapoi, apoi înainte, vibrează, apoi se liniștește din cauza puternicului amortisment.

Dacă însă viteza de impact crește, atunci placa se poate deforma până la depășirea rezistenței admisibile, ceea ce poate provoca crăpături superficiale în locul lovit, sau chiar crăpături totale, ceea ce se produce în cazul domeniului *C*.

În domeniile *D. E. F.* placa este găurită prin desdopare, fața lovită a dopului purtând urmele unei înțepături, iar fața posterioară a plăcii urmele unei ruperi.

Cum însă o placă de blindaj nu este prea bine sprijinită pe reazăm, înseamnă că reacțiunile însăși ale plăcii se vor opune accelerațiilor imprimare de proiectil. S'a observat, iar calculele teoretice arătate mai sus au confirmat că, cu cât viteza de lovire este mai mare, cu atât mai mare este raportul masei proiectilului la masa dopului decupat, cu atât mai mare este accelerația dopului, precum și eforturile suportate de reazem. În cazul vitezei infinite desdoparea ar fi ideală, deci lucrul mecanic ar fi minim, iar îndoirea plăcii este nulă. Așa se explică de ce un glonț găurește o placă de sticlă fără a o sparge.

Cum însă proiectilele perforante nu au o viteză infinită, urmează că găurirea se va face ca în figura 19.

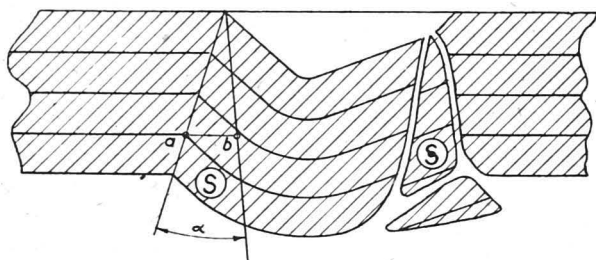


Fig. 19.

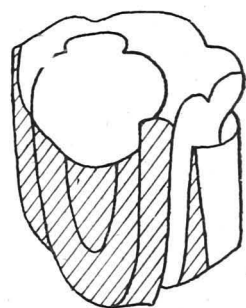


Fig. 20.

Se observă că în primele straturi fibrele sunt tăiate, pe când în celelalte ele se alungesc, astfel dela lungirea *ab* ele devin *ac*, și dacă se continuă, se rup. Ruperea pare a se produce mai întâi în *a*, unde fibra este și întinsă și îndoită, apoi în *c*, așa că dopul apare constituit dintr'o serie de trunchiuri de con vârâte unul în altul (fig. 20).

Mărimea unghiului depinde de viteza de lovire, care cu cât este mai mare, cu atât valoarea unghiului este mai mică, astfel pentru o viteză infinită, unghiul devine nul.

Rezultă dar că la viteze mai mici, placa se îndoie mai mult, ceea ce poate conduce la spargerea ei (domeniul *D*).

Cât privește caracteristicile materialului plăcii, reese că o mare rezistență a plăcii mărește presiunea de forfecare, pe când o alungire mare, mărește drumul de forfecare din cauza încovoierii accentuată a plăcii și deci apare pericolul de rupere.

Observațiuni generale.

1. În prima parte a influenței vibrațiilor am ajuns la o serie de concluziuni, cari par a se verifica în practică.

În a doua parte intervenind elemente variate și foarte puțin cunoscute, concluziuni practice nu se pot trage decât greu și cu riscul de a fi false.

Studiul teoretic este deci de reluat, cele de mai sus reprezentând numai câteva indicațiuni asupra sectoarelor în care s'au întreprins unele cercetări.

Rezultă dar că trebuiesc neapărat întrevăzute metodic încercări experimentale.

2. În aprofundarea fenomenelor vibratorii s'ar părea că influențele lor nu au timpul necesar să se manifeste, deoarece durata perforării este atât de mică, încât influențele lor pot fi socotite neglijabile. Personal socotesc această ipoteză departe de realitate, deoarece atât fenomenele vibratorii, cât și fenomenul perforării se petrec în timpuri neînchipuiți de reduși, totuși relativitatea lor, între fenomene, le dau timpul necesar să se influențeze reciproc. Pentru asemenea fenomene miimea sau chiar milionimea de secundă are importanța ei, oricât de imaterializabilă ar fi pentru simțurile noastre.

Deci, dacă durata perforării ar fi Δt , cu siguranță că duratele fenomenelor de vibrație vor fi: $\Delta t_1, \Delta t_2, \dots$ a căror sumă rămâne inferioară lui Δt .

3. O altă ipoteză asupra perforării pare a fi în legătură cu fenomenul *ultrasunetelor*, care ar produce o dezagregare a materiei. Cercetări în această direcție sunt de întreprins.

4. În treacăt pomenesc despre fenomenele termice, care pot interveni. Fapt cert este că într'o perforare, ca și într'o pătrundere de altfel, se petrec puternice fenomene termice, al căror rezultat conduc la risipirea unei mari cantități de energie. În consecință, mai este coeficientul de conducere al căldurei prin placa de blindaj, mai va fi și energia pierdută prin căldură.

Căldura mare locală poate provoca chiar o slăbire a caracteristicilor plăcii și deci perforarea ar fi mai ușoară, dar le micșorează și pe ale proiectilului.

5. În privința concluziunilor d-lui *Martinowsky*, este locul să facem rezervele cuvenite asupra configurației domeniilor de: găurire și spargere a plăcilor și de spargere a proiectilelor. Configurația este interesantă, însă ea rămâne valabilă numai pentru anumite caracteristici mecanice ale plăcii și ale proiectilului. Schimbând aceste caracteristici se va schimba și configurația domeniilor.

(va urma)

TRATAREA CHIMICĂ A MĂTĂȘII DE VISCOZA, PE BOBINA DE FILAJ

de Ing. D. TENTULESCU

STUDIUL EXECUTAT LA FABRICA SOC. « VISCOSA ROMĂNEASCĂ » LUPENI

Studiul de față tratează problema purificării firului brut de mătase artificială de viscoză, cu mijloace chimice. Operațiunile care se execută aproape în orice fabrică, pentru a ajunge dela celuloza din viscoză, — xantogenatul de celuloză și sodiu — la celuloza în formă de fir comerciabil, în ordinea succesiunii lor, sunt următoarele:

1. Filarea viscozei prin baia acidă de coagulare și înșirarea în bobină a firului rezultat.
2. Spălarea bobinelor cu apă, pentru îndepărtarea băii acide luată de fir.
3. Uscarea bobinelor.
4. Răsucirea firului de pe bobina de filaj pe altă bobină.
5. Depănarea de pe bobină în scul.
6. Tratarea chimică a scurilor în scopul purificării și al albirii firului.
7. Uscarea scurilor și
8. Sortarea scurilor pe calități.

Dintre operațiunile de mai sus, în cele ce urmează, urmărim numai tratarea chimică a firului. Ceea ce este însă deosebit în această lucrare, este faptul că tratarea chimică nu se face ca mai sus, când firul este sub formă de scul, *ci chiar când firul se află sub formă de bobină*, imediat după spălarea bobinelor cu apă, adică după îndepărtarea băii de coagulare. Prin această metodă, se obține simplificarea procedurii generale, reducând operațiile.

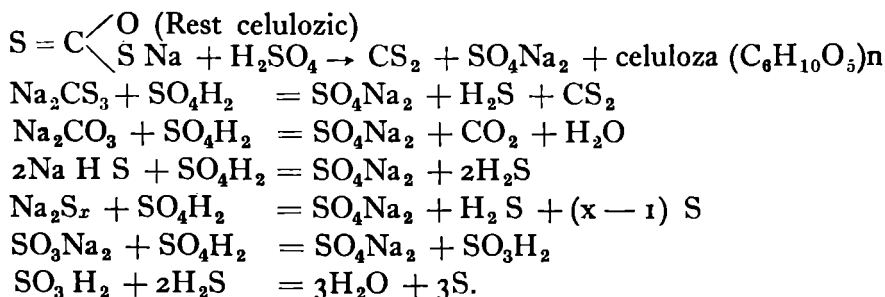
Noua ordine de succesiune a operațiunilor, în cazul acesta, va fi următoarea:

1. Filarea viscozei prin baia acidă de coagulare și înșirarea în bobină a firului rezultat.
2. Spălarea bobinelor cu apă, pentru îndepărtarea băii acide luată de fir.

3. Tratarea chimică a bobinelor în scopul purificării firului.
4. Uscarea bobinelor tratate.
5. Răsucirea firului tratat, de pe bobina de filaj pe altă bobină.
6. Depănarea de pe bobine în sculuri și
7. Sortarea pe calități.

Comparând prima ordine de succesiune a operațiunilor cu cea de a doua, se desprinde ideea călăuzitoare în această lucrare.

În timpul filajului, din reacțiunile secundare care au loc între viscoză și baia acidă de coagulare, se naște între altele și o cantitate de sulf elementar, care se prinde parțial pe fibră și parțial rămâne în suspensie în baia de coagulare. Știind că în viscoză, pe lângă xantogenatul de sodiu și celuloză se găsesc încă: tiocarbonat, sulfuri, hidrosulfuri, polisulfuri, tiosulfat, sulfit, carbonat, hidrat de sodiu, sulfură de carbon etc., reacțiunile care au loc cu acidul sulfuric sunt foarte numeroase și din ele sunt expuse mai jos cele mai principale:



Dintre toate impuritățile prinse de fir și duse cu bobina, ceea ce nu se spală cu apă, sau foarte puțin cu apă caldă și care rămâne componentul principal al impurităților de pe fir, este sulful. Cantitatea de sulf care se naște din reacție și care în majoritate rămâne pe fir, este în funcție de gradul de maturare al viscozei, de concentrația în acid și săruri a băii de coagulare, de adaosurile cu caracter reducător, care se fac uneori în viscoză și în baia de coagulare, precum și de gradul de filtrare al băii. În cazurile cele mai dese se găsește până la 1% S față de celuloză, după ce bobina a fost spălată cu apă caldă până la neutral și după uscare, adică atunci când se poate spune, că a fost îndepărtată complet și sulfura de carbon ce ar putea să fie inclusă în fir în timpul coagulării¹⁾.

Între impurități, în afară de sulf, după spălarea cu apă, mai sunt: oxizi și carbonați de fier, sulfat de plumb, carbonat sau sulfat de calciu, compuși de aluminiu, ulei de la mașini, compuși organici rezultați din degradarea celulozei (polioze inferioare) și chiar săruri de zinc incluse în fir²⁾.

Dacă sulful nu ar fi îndepărtat de pe fir și din fir, rezistența firului ar fi atacată, prin oxidarea lentă a sulfului elementar, dând fibrei un

¹⁾ Cross, Bevan und Beadle, Brit. Pat. 8700.

²⁾ W. Kling u. H. Schwerdtner, Melliand Textil Berichte Iulie (1942).

caracter acid, iar vopsirea ar fi imposibilă din cauza sulfului, care în contact cu hidratul de sodiu dă sulfura de sodiu, un reducător pentru coloranți.

Celelalte impurități metalice dăunează și ele firului însă în măsură mai mică și mai ales la vopsit (calciu, aluminiu, fierul, etc.).

Prin tratarea chimică se înțelege tocmai spălarea cu chimicale a tuturor impurităților de mai sus, albirea și avivarea.

Tratarea chimică constă deci din următoarele operațiuni:

- a) Desulfurarea;
- b) Oxidarea sărurilor insolubile și a materiilor organice care colorează firul (albirea);
- c) Dizolvarea tuturor sărurilor metalice în acizi minerali și
- d) Avivarea.

După fiecare din operațiunile dela punctele *a*, *b* și *c*, urmează spălarea cu apă, cât mai completă, a soluției anterioare.

La punctul *d*, apare noțiunea de avivare, care înseamnă spălarea firului cu o soluție de săpun sau olei sulfonat, în scopul de a-i da firului însușiri, care îl fac mai propriu la prelucrările mecanice ulterioare, cu rezistențe mai mici la frecare și mai flexibil.

Operațiunea cea mai importantă dar și cea mai greu de realizat în tratarea pe bobină este desulfurarea. Din cauză că mediile cu care se poate spăla sulfurul de pe fibră, sunt soluții alcaline, se produc, în toate cazurile, sulfuri metalice, care adesea sunt insolubile în apă și greu solubile în acizi; iar acestea se prind între firele bobinei, printre care este forțată să treacă soluția presată sau absorbită.

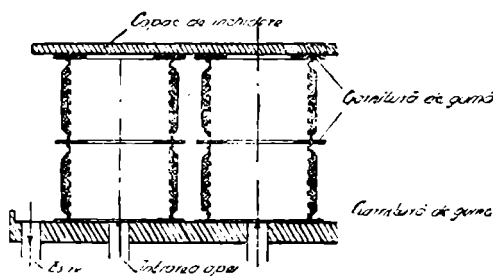


Fig. 1 Spălare sub presiune

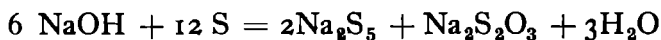
La tratarea mătăsii sub formă de sculuri, sau la procedeul, filaj și tratare continuă ¹⁾, impuritățile mecanice sunt antrenate de apă sau soluții către în jos și astfel îndepărtate, pe când la tratarea pe bobină, apa și soluțiile trec prin rețeaua de fire a bobinei, așa cum se vede în fig. 1, reținând tot ce este impuritate mecanică. Mai jos sunt analizate amănunțit toate situațiile. Așa fiind, obiectul principal ce s'a urmărit, a fost desulfurarea.

¹⁾ Kurt Gotze, Kunstseide und Zellwolle nach dem Viskose-Verfahren, pag. 575.

La încercările care urmează, s'au folosit pentru desulfurare, pe rând, următoarele soluții: hidrat de sodiu, hidrat de amoniu, carbonat de sodiu, sulfat de sodiu și sulfură de sodiu, iar pentru oxidare, disolvare și avivare, s'au folosit întotdeauna aceleași soluții și anume: hipoclorit de sodiu, acid clorhidric și soluție de săpun de oleină.

A) Desulfurarea cu hidrat de sodiu, albirea și avivarea

Între sulf și hidratul de sodiu, mai ales la temperaturi ridicate, au loc reacțiuni care pot fi exprimate prin ecuația:



Desulfurarea s'a făcut în diferite condiții de temperatură și concentrație în NaOH. Temperatura este foarte importantă, deoarece sub 40° C viteza de reacție este foarte mică și în acest caz durata tratării ar fi extrem de lungă; o concentrație minimă este de asemenea necesară.

Temperaturi și concentrații prea ridicate sunt vătămătoare pentru fir. Ținându-se seamă de toate acestea, s'au stabilit, după încercări, condițiunile optime prin care s'a putut obține un fir întrebuintabil și anume:

S'a trecut printr'o bobină de 100 g. și 100 Den. o soluție caldă de hidrat de sodiu, cu o concentrație de circa 12 g./L. odată fără adaos de glucoză și apoi cu adaos de 0,7 g./L., la temperatura de 65—70° C; vidul cu care a fost suptă soluția era circa 600 mm coloană de mercur, iar durata spălării a fost de o oră. Volumul soluției care poate trece prin bobină, în toate cazurile, este în funcție de vidul care se face, de grosimea bobinei, de natura soluției, de temperatura soluției, de grosimea firului și mai ales de încrucișarea firelor pe bobină (Kreuzung). Temperatura ridicată a soluției, denierul total mic și încrucișarea firelor sub un unghi mare, favorizează creșterea vitezei de trecere a soluției prin bobină. Incrucișarea se aranjează însă în așa fel ca să nu provoace greutate la răsucire. După tratarea cu soluție de hidrat de sodiu, s'a făcut o spălare cu apă caldă timp de 45 minute, sub același vacuum.

Aspectul exterior al bobinei, după aceste operații, era foarte impur. Probele de desulfurare, cu acetat de plumb alcalin ¹⁾, atât la interior cât și la exterior, au arătat o desulfurare satisfăcătoare.

Impuritățile de pe fibră sunt de obicei, în asemenea cazuri, hidrați insolubili în apă, în special hidrat feros cu tendință de oxidare în hidrat feric, dacă bobina rămâne la aer.

Adaosul de glucoză, care s'a făcut în unele cazuri, deși în procent destul de mic, s'a arătat a nu fi recomandabil, căci impurifică soluția prin descompuneri, datorită temperaturilor la care trebuie să se lucreze, așa încât avantajul pe care-l oferă glucoza, împiedecând formarea poli-

¹⁾ Lunge-Berl, Vol. V, pag. 748.

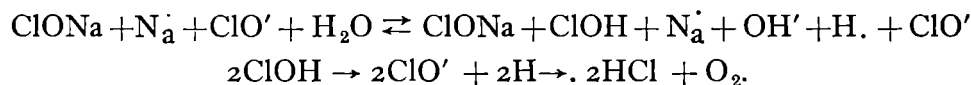
sulfurilor, favorizând formarea monosulfurilor active, deci aducând o economie, este întrecut de dificultățile de limpezire a soluției și de costul ridicat al glucozei.

Albirea s'a făcut cu o soluție de hipoclorit de sodiu, cu o concentrație de 1,20 g./L. clor activ, timp de 50 de minute.

Rostul acestei tratări este să oxideze oxizii și sărurile, care altfel nu s'ar dizolva de pe fir în acizi minerali și să decoloreze materiile organice colorante (rășini sulfurate).

Soluția de hipoclorit trebuie să aibă un mic exces de alcalii libere, cam 0,2 g./L., deoarece în soluții neutrale hidroliza hipocloritului este favorizată, iar acidul hipocloros care ia naștere domină prin reacția de oxidare ¹⁾, degradând celuloza în oxixeluloză.

Stabilirea P_H -ului este o chestiune utilă. Exprimarea fonemenului de hidroliză în soluție:



Temperatura scăzută este necesară, alături de excesul de alcalii, pentru stabilitatea soluției de hipoclorit de sodiu. Pentru determinarea calitativă a ClOH — liber în soluție, sunt bune probele cu soluție de albastru de metilen și iodură de potasiu ²⁾.

După soluția de albire s'a spălat bobina cu apă rece timp de 30 de minute sub același vacuum și apoi a urmat tratarea cu o soluție de acid clorhidric de 4 g./L, timp de 35 minute. Acidul neutralizează alcaliile rămase în fir și dizolvă sărurile care se mai găsesc; de obicei sunt sărurile ferice, care se spală mult mai ușor, acumă după oxidare din feroase în ferice. Acidul clorhidric în concentrații de 4—6 g./L și la temperaturi moderate, până la 22° C, nu dăunează de loc firului. Tratării cu acid i-a urmat spălarea cu apă timp de 40 de minute și apoi avivarea cu soluție de săpun de 3 g./L timp de 10 minute.

După uscarea, răsucire și depănare. adică în scul, s'a putut observa și cerceta firul. Insușirile fizice ale firului:

Alungirea umedă medie	15%
Alungirea uscată medie	12%
Rezistența uscată medie	1,68 g./den.
Rezistența umedă medie	0,57 g./den.

Deoarece tratarea s'a făcut sub tensiune, bobinele metalice fiind rigide, contracția nu a avut loc decât cel mult 2% la exterior, iar la interior de loc.

De menționat, că valorile alungirilor la exterior au fost ceva mai mari decât la interior, tocmai datorită faptului că la interior nu s'a făcut contracția. În mod normal, când tratarea se face în scul, contracția

¹⁾ Klepzig's *Text.-Ztsch.*, 1942, Heft 7/8, S 176—177 Rezumat Melliand Textil Berichte Iulie 1942, pag. 352.

²⁾ Johan Eggert, *Die Herstellung und Verarbeitung der Viscose*, pag. 168.

este de 7—8%. La calculul denierului se are în vedere, dacă în tratările ulterioare are loc contracția sau nu.

B) Desulfurarea cu hidrat de amoniu

Se poate spune dela început, că acest procedeu nu este practic, din cauză că la temperatura de reacție dintre sulf și amoniac, acesta din urmă iese din soluție și se degaje în atmosferă. Prin aceste pierderi concentrația scade remarcabil.

Pornind cu o soluție de 17,7 g./L NH_3 și tratând o bobină sub vacuum de 600—660 mm. și la o temperatură medie de 55°C timp de 110 minute s'a constatat că desulfurarea nu s'a făcut decât parțial.

La exteriorul bobinei s'au depus impurități, care sunt în cea mai mare parte hidrați insolubili în apă.

Pentru că este foarte dăunător pentru calitatea firului să fie ținut într'un mediu puternic alcalin la temperatură mare, un timp prea lung, nu am găsit cu cale a continua încercările cu amoniac decât ca studiu de laborator.

S'a ajuns la desulfurarea completă a firului de mătase, într'o soluție de amoniac care se încălzește cu mătasea împreună, pe baia de apă, la temperatura de $50\text{--}60^\circ\text{C}$ timp de 8 ore.

Concentrația inițială a soluției a fost de 24 g./L și a scăzut la 13 g./L, deși s'a ținut volumul constant prin adaos de soluție cu 15 g./L.

Dintr'o sută de grame de mătase de 100 denieri, încălzită într'un litru de soluție, s'a obținut 0,49 g. sulfuri și polisulfuri de amoniu, $\text{S}_x(\text{NH}_4)_2$, unde $x = 2 - 5$.

Din cauză că la temperaturi mari nu se poate ține o concentrație mare de amoniac și din cauza contactului cu aerul atmosferic, s'au oxidat polisulfurile cu precipitare de sulf.

Mai jos se dă tabloul cu variația în timp și prin ridicarea temperaturii, a concentrației unei soluții de amoniac.

Incep.		30°C		Concentrația	17,7 g./L
După	30 min.	45°C		»	17 »
»	60 »	52°C		»	15,3 »
»	90 »	62°C		»	14 »
»	100 »	72°C		»	12,6 »
»	110 »	75°C		»	10 »

Din cele de mai sus se vede, că înafară de alte inconveniente, faptul de a nu se putea ține o concentrație dorită exclude această soluție la tratarea chimică a mătăsii.

C) Desulfurarea cu soluție de carbonat de sodiu

S'au întrebuințat soluții de concentrații crescânde, ajungând la 15 g./L CO_3Na_2 , la o temperatură de $60\text{--}68^\circ\text{C}$ și lăsând să treacă prin bobină, într'o oră și jumătate, cam 10 litri soluție.

Pentru că aspectul exterior era destul de impur, spălarea cu apă s'a făcut atât dela exterior la interior cu vacuum, cât și dela interior către exterior prin presiune. Aspectul a rămas impur. Proba cu acetat de plumb alcalin a arătat că desulfurarea nu s'a făcut complet.

Durata exagerat de lungă în care ar trebui să stea firul sub acțiunea carbonatului de sodiu cald, arată că această metodă nu poate fi industrială. Continuându-se încercările numai ca studiu de laborator, s'a ajuns la desulfurarea completă a fibrei, în următoarele condițiuni:

S'a încălzit 100 grame de mătase timp de 10 ore cu un litru soluție de carbonat de sodiu la 60—70° C, menținând volumul constant.

Desulfurarea a fost perfectă. Analizând soluția, la urmă, s'a constatat un conținut total de 0,78 g. sulfuri și tiosulfat, din care 0,55 g. a fost sulfură curată.

D) Desulfurarea cu soluție de sulfid de sodiu și albirea

Dizolvarea sulfului de pe fibră și trecerea lui în soluția de sulfid de sodiu are ca urmare combinarea sulfului elementar cu sulfidul de sodiu, trecând acesta din urmă în tiosulfat de sodiu $S_2O_3Na_2$, după reacția: $S + SO_3Na_2 = S_2O_3Na_2$ și apoi în politionați.

Consumul de sulfid se explică în parte prin formarea acestor tionati și politionați inactivi.

Adaosurile care ar avea de scop să regenereze sulfidul de sodiu, ajung să complice și să impurifice baia. Adaosurile care s'au făcut la baia de sulfid de sodiu sunt: hidratul de sodiu și glucoza.

Glucoza se exclude din întrebuințarea practică, pentru motivul invocat la desulfurarea cu hidrat de sodiu, rămânând valabil numai adaosul de hidrat de sodiu. Intrucât însă lucrăm cu baie de sulfid de sodiu, care nu atacă fierul din care este făcut rezervorul și serpentinele de încălzire, este recomandabil să nu se facă nici adaos de hidrat de sodiu care ar precipita hidrat feros coloidal, care îngreunează filtrarea soluției.

Soluția de sulfid de sodiu are marele avantaj de a se obține dela început foarte limpede. Dacă s'ar face adaosul de hidrat, acesta ar reacționa cu sulful, formând alături de sulfidul de sodiu un al doilea agent activ anume sulfura de sodiu. Acest amestec ar cauza greutatea controlului chimic al concentrației soluției. Separarea sulfurilor de sulfid, tiosulfat și politionați este un proces destul de greu și necantitativ. Încercările întreprinse în scopul de a întrebuința sulfidul la desulfurare, au constatat în a varia, pe rând, concentrația, temperatura, timpul de spălare, vidul și chiar sensul de pătrundere al soluției prin bobină.

În acest din urmă scop s'a urmărit să se uniformizeze spălarea, presând soluția dela interiorul bobinei după o spălare dela exterior. Am constatat diferențe neînsemnate între o spălare numai dela exterior la interior și o spălare combinată (dela exterior la interior și apoi dela interior la exterior), când am păstrat aceleași condiții de temperatură concentrație și durată.

S'a pornit cu concentrația de 35 g./L SO_3Na_2 , timp de spălare 30 de minute, vacuum 600 mm și 46° C temperatură.

S'a obținut o fibră complet desulfurată. Prin scăderi sistematice s'a ajuns la o concentrație limită de 7 g./L, $\text{SO}_3 \text{Na}_2$, când desulfurarea nu mai este completă la o durată de 20 de minute și chiar la o temperatură de 65°C cu un vacuum de 300—350 mm.

În concluzie am ajuns a stabili, că cele mai bune rezultate s'au obținut când tratarea s'a făcut în condițiunile următoare:

a) Desulfurarea, cu o soluție filtrată de sulfat de sodiu cu conc. de 10—12 g./L la temperatura de $60\text{--}65^\circ \text{C}$, timp de spălare 30 de minute și sub un vacuum de 300 mm. (Dacă se poate avea un vacuum mai mare este preferabil);

b) Spălarea cu apă caldă de circa 35°C , timp de 20 de minute, cu cât mai mare vacuum și apoi spălarea cu apă rece 10 minute;

c) Albirea, cu o soluție de hipoclorit de sodiu de 1,2—1,3 g./L clor activ timp de 20 de minute;

d) Spălarea cu apă rece timp de 15 minute;

e) Tratarea cu acid clorhidric, cu o concentrație de 4—5 g./L, timp de 20 de minute;

Timpul poate fi prelungit în cazul că soluția de desulfurare nu a fost destul de limpede.

f) Spălarea cu apă rece timp de 20 de minute și alte 20 de minute cu apă caldă alcalinizată;

g) Avivarea cu săpun de oleină incomplet saponificată.

O atențiune deosebită se cere la spălarea cu apă după acid, întrucât firul rămâne acid, uneori, chiar după 40 de minute de spălare.

În cazul că spălarea se face cu oleat de sodiu sau cu alt săpun cu bază de metale alcaline, pericolul este complet înlăturat prin neutralizarea acidului mineral cu metalul din oleat, odată cu liberarea acizilor grași.

Fibra de mătase obținută după o tratare ca în cazul de mai sus, este de culoare uniformă în toată masa sculului și în ceea ce privește calitățile fizice medii ale firului s'a constatat prin analiză următoarele:

Rezistența uscată medie 1,70 g./Den.

Rezistența umedă medie 0,75 »

Alungirea uscată medie 16%

Alungirea umedă medie 26%

Analiza soluției de sulfat de sodiu întrebuințată la o serie de spălări se face astfel:

Se precipită proba, după neutralizare, cu clorură de bariu, se filtrează, după ce mai întâi s'a lăsat să stea circa 24 ore și filtratul se titrează cu soluție n/10 de iod, în prezența amidonului ca indicator. Se titrează tot cu iod și proba inițială, determinând împreună cu sulfatul de sodiu și tiosulfatul. Prin precipitarea cu clorură de bariu s'a separat sulfatul de bariu, rămânând să se determine în filtrat numai tiosulfatul. Am ajuns la rezultate mai exacte, făcând titrarea tiosulfatului fără să fac filtrarea precipitatului.

Din diferența între cele două titrări se obține sulfitul de sodiu. La filtrare se întrebuițează același filtru ca și pentru sulfatul de bariu.

Dintre toate metodele aceasta poate fi considerată ca cea mai puțin aproximativă și este recomandabilă deși nu este suficient de expeditivă cum s'ar cere industrial.

E) Desulfurarea cu soluție de sulfură de sodiu și albirea

Sulfura de sodiu ca și sulfitul de sodiu dizolvă sulful de pe fir și se combină cu el trecând în polisulfuri de forma S_2Na_2 , S_3Na_2 , S_4Na_2 , S_5Na_2 . Ultimile sunt aproape inactive ca putere de dizolvare și dela o limită chiar incapabile de a mai fixa sulful în molecula lor, ca să treacă în treapta superioară.

Formarea acestor polisulfuri se datorește sulfului iar regenerarea lor în monosulfuri se face prin adaos de hidrat de sodiu.

Deoarece soluția de sulfură de sodiu prin hidroză este puternic alcalină, se cere o deosebită grijă la adaosul de hidrat, pentru a nu produce fibrei de celuloză o umflare (Quellung), care se reflectă în chip desavantajos asupra calităților fizice ale fibrei mai ales în stare umedă.

Este de dorit ca acest adaos să nu se facă decât după ce soluția a fost deja întrebuițată și nu dela început în soluția proaspătă când alcalinitatea este foarte mare. Filtrarea trebuie să fie cât mai desăvârșită și depunerile înlesnite. Toate acestea se cer în scopul de a nu grămădi precipitat de sulfuri și hidrat de fier pe firele bobinei, care împiedică pe de o parte trecerea soluțiilor prin bobină, iar pe de alta timpul de oxidare prescris cu hipoclorit de sodiu nu ar fi suficient, cum nu ar fi suficient nici timpul de tratare cu acid clorhidric pentru dizolvarea sărurilor ferice formate în baia de hipoclorit.

La întrebuițarea sulfurii de sodiu am fost călăuzit de același principiu ca și la celelalte încercări și anume, pornind dela soluții mai concentrate cu timp de spălare lung, am scăzut treptat atât concentrația cât și timpul până am ajuns la situațiile limite inferioare.

Limita inferioară a fost 6,5 g./L sulfură totală sub un vacuum de 300 mm, timp de 20 de minute la temperatura de 50—60° C.

În această situație sculurile nu au apărut ireproșabile.

Condițiile optime de tratare care s'au aplicat pentru a obține o bobină desulfurată și un scul uniform colorat, menajând totodată și calitățile firului sunt următoarele:

a) Se spală bobina cu o soluție de sulfură de sodiu cu o concentrație de 10—12 g./L sulfuri totale și cu o alcalinitate care să nu depășească alcalinitatea sulfurii proaspete; mai precis să nu treacă de 2 g./L alcalii libere. Temperatura să fie 55—60° C, vacuum minimum 300 mm la un timp de spălare de 25 de minute. Cu cât vacuum-ul este mai mare, cu atât timpul de desulfurare este mai scurt;

b) Se spală bobina cu apă caldă de circa 30° C timp de 20 de minute și apoi 10 minute cu apă rece sub același vacuum;

c) Albirea se face cu soluție de hipoclorit de sodiu de 1,3—1,4 g./L clor activ, timp de 25 de minute. Toate celelalte operații, care ar urma până la obținerea unui fir avivat, sunt aceleași ca la desulfurarea cu sulfat de sodiu, cu deosebirea că timpul de tratare cu acid clorhidric se prelungește până la o jumătate de oră.

De menționat pentru toate cazurile, că dacă apa de spălare după acid are o duritate temporală de minimum 5 grade germane, n'ar fi necesară o alcalinizare a apei pentru a îndepărta urmele de acid, care rămân în fir, atât de vătămătoare pentru fir, în cazul că avivarea s'ar face cu alte materiale decât săpunuri cu baze de metale alcaline.

Încercarea de a spăla cu sulfură și prin presiune adică dela interior către exterior nu a adus avantaje în plus.

Sculurile obținute prin spălare cu presiune nu au fost cu nimic mai frumoase decât cele spălate cu vacuum, adică dela exterior la interior.

Aparent ar avea avantaje această metodă care îngăduie să treacă o cantitate mare de soluție prin bobină chiar la presiuni mici.

În fond are desavantajul de a slăbi firele și a îngreuna răsu-cirea.

Cu 0,5 atmosfere a trecut în 6 minute, printr'o bobină de 100 g. și 100 denieri, 2,5 litri de soluție de sulfură. Aceasta ar însemna cam de patru ori cât trece sub vacuum de 300 mm la o temperatură de 60° C.

Condiția cea mai importantă pentru o soluție cu care se tratează este să fie lipsită de precipitate sau orice alte impurități mecanice în suspensie. Chestiunea aceasta apare ca o problemă de rezolvat la sulfura de sodiu. Ea este dificilă aici din două motive:

Întâi pentru că sulfura tehnică, în cantități industriale, este cu un procent foarte mare de impurități mecanice și al doilea pentru că fierul în acest mediu reducător apare mai ales ca hidrat feros, verde murdar, care este coloidal și nu se filtrează în mod obișnuit prin pânze celulozice.

În încercările de față am ajuns să purific soluția de sulfură de acest coloid, filtrând-o printr'un filtru de cărbune activ, tip Acticarbon.

Este în fond o adsorbție a coloidului în porii cărbunelui, care coloid dacă ar trece prin bobină ar rămâne în parte pe fir și ar stânjeni pe de o parte trecerea soluției, iar pe de alta s'ar oxida și spăla foarte greu ulterior.

În schema de principiu a unei instalații de tratare pe bobină, așa cum se vede pe figura alăturată, a fost prevăzută pentru fiecare soluție câte un filtru. Toate filtrele pot fi făcute din pânză afară de cel pentru sulfură, care trebuie să fie din cărbune activ tip Acticarbon.

Circuitele în această schemă se pot urmări prin săgețile de pe figură. Toată instalația trebuie să fie gumată, emailată sau din material inoxidabil afară de: rezervorul, conductele și pompa pentru sulfură, care pot fi din fier.

Bobinele trebuiesc să fie îmbrăcate cu un smalț rezistent la toți agenții cu care vine în contact.

Calitățile fizice ale unui fir tratat cu sulfură de sodiu și mai departe așa cum s'a expus, sunt următoarele:

Alungirea medie uscată	15,2%
Alungirea medie umedă	27 %
Rezistența medie uscată	1,71 g./Den.
Rezistența medie umedă	0,71 g./Den.

Dacă nu este nevoie ca mătasa să fie albită, atunci tratarea cu acid trebuie prelungită.

SCHEMA DE PRINCIPIU A UNEI INSTALAȚII DE
ALBIRE PE BOBINĂ

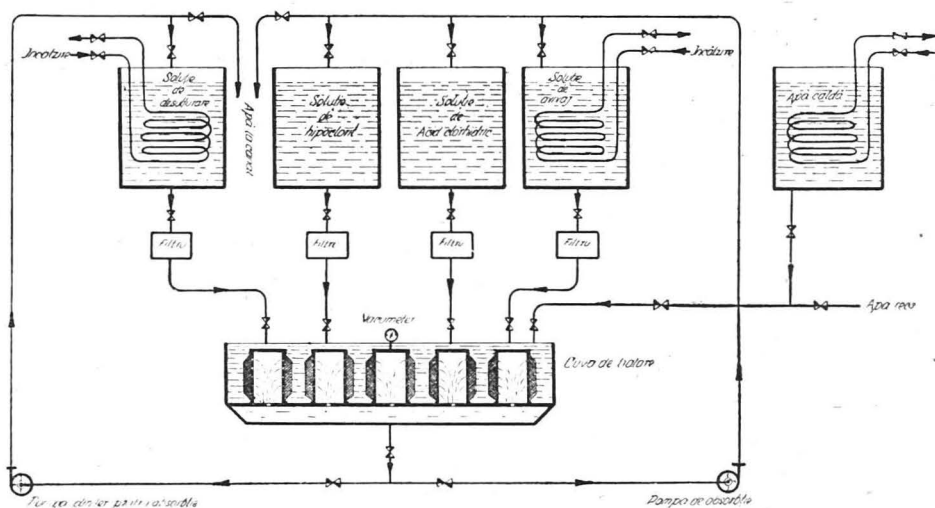


Fig. 2.

O bobină nealbită tratată o oră cu acid clorhidric, a avut un aspect mult mai frumos decât în cazul tratărilor mai scurte (20—30 min).

Din motive constituționale nu de aspect, nu prea se recomandă prelungirea timpului de spălare cu acid peste 30 de minute.

Concluzii.

Din cele expuse până aici reiese că atât sulfitul de sodiu cât și sulfura de sodiu se pot întrebuința pentru a se obține o desulfurare bună și un fir întrebuințabil.

Deosebirea între aceste două mijloace este următoarea:

Sulfura de sodiu este greu purificabilă însă poate fi regenerată ușor în timpul întrebuințării, pe când sulfitul de sodiu este fără impurități, dar nu se poate ușor regenera.

Dintre hidratul de sodiu, hidratul de amoniu și carbonatul de sodiu, singurul care ar putea intra în discuție ar fi hidratul de sodiu.

Acesta are însă marele desavantaj că atacă firul umflându-l, scăzându-i rezistența și alungirea și făcându-l foarte sensibil la prelucrarea mecanică.

Avantajele pe care le prezintă tratarea pe bobină față de tratarea în scul, sunt următoarele:

Dacă mătasa se cere bobinată atunci se suprimă depănarea și uscarea, trecându-se direct dela răsucit la bobinaj.

Dacă se cere în sculuri atunci se suprimă numai uscarea a doua.

În ambele cazuri se cruță calitatea care la tratarea pe scul și la depănat suferă întotdeauna.

Desavantajele acestui sistem de tratare constau:

În greutatea de realizare a desulfurării, în lipsa de contracție, care omoară elasticitatea firului, în complicația manevrelor care trebuiesc făcute la schimbarea soluțiilor în timpul tratării continui pe bobină, în dificultățile pe care le prezintă sistemul cu bobine elastice, atunci când s'ar menaja contracția și mai ales, în lipsa unui material ușor și ieftin din care ar putea fi făcute bobinele, care să reziste tot atât de bine la baia de coagulare ca și la chimicalele cu care se face desulfurarea, albirea și avivarea.

N O T E

PROBLEME DE REGLARE AUTOMATĂ A SARCINEI ÎN CENTRALE HIDROELECTRICE

Dintre problemele care privesc reglarea sarcinei mai multor centrale interconectate sau mai multor unități în aceeași centrală electrică, cele mai cunoscute sunt acele ce se referă la menținerea frecvenței, deci așa numitele reglări frecvență-putere. În cazul centralelor hidroelectrice intervin însă adesea și alte criterii de repartizarea sarcinei, ce condiționează impunerea unui anumit program în mersul centralelor; astfel de cazuri se prezintă când aceste centrale se află în cascade pe același curs de apă, sau când uneia dintre ele i se impune un program fix. Puterea cerută centralelor sau unităților poate fi în funcțiune de un parametru oarecare, ca de exemplu: randamentul optim total, sau nivelul anumitor lacuri etc. În toate aceste cazuri o reglare manuală a grupurilor sau a centralelor este foarte anevoioasă, cere multă atențiune și o deosebită îndemânare a personalului de exploatare. De aceea s'a încercat de mult ca aceste manevre să fie executate automat cu ajutorul unor dispozitive ce influențează repartizarea sarcinei. Reglări de acest fel se numesc secundare pe când cele primare se referă la menținerea numărului de învârtituri prin acțiunea reglatoarelor ce comandă admisiunea.

Asupra acestor probleme extragem dintr'un articol apărut de curând în literatura tehnică italiană ¹⁾ câteva date interesante:

Reglarea sarcinei în funcțiune de nivel

Reglări de acest fel se aplică în cele mai variate cazuri și în general atunci când nivelul unui basîn trebuie menținut între două limite extreme, fixe sau variabile; în general se ia nivelul unui basîn din amonte, cu toate că se întâmplă și cazuri inverse, când nivelul din avalul centralei contribuie la anumite manevre de reglare.

Problema se reduce în fond în reproducerea la distanță a poziției unui flotor. Transmisiunea poziției se poate face pe cale mecanică, hidraulică, pneumatică sau electrică. Cea mecanică nu se întrebuintează având în vedere distanțele mai mult sau mai puțin mari între basînul unde se face măsurătoarea nivelului și centrala hidroelectrică ce urmează a fi reglată.

Metodele hidraulice sunt destul de interesante, ele utilizând în cele mai multe cazuri presiunea hidrostatică într'un punct al basînului, transmisiunea făcându-se adesea pe cale pneumatică până la servo-motorul ce comandă admisiunea la turbine. Dintre sistemele hidraulice unul demn de interes este dispunerea a două recipiente identice și montate unul în basînul superior iar al doilea în centrală. Aceste recipiente au găuri la diferite înălțimi și sunt parcurse de aceeași cantitate de apă, ce parvine din basînul superior. În cazul când nivelul în recipientul situat în acel basîn se urcă, se ridică și nivelul din recipientul situat în centrală. Avantajul acestui sistem este că funcționează chiar când centrala este fără tensiune.

Sistemele electrice aplicate sunt diverse și foarte variate. Unul dintre cele mai interesante este sistemul cu *motorase auto-sincronizate* a căror principiu de funcționare este următorul: transmiiătorul și receptorul, întru totul identice, se compun dintr'un mic motor sincron. Bobinajele trifazice ale statorului, legat în stea, se unesc prin 3

¹⁾ V. Cavalotti, « Alcuni problemi di regolazione automatica del carico nelle centrali idroelettriche ». Elettrotecnica, 30 (1943), 162—173.

conductori electrici. Excitația se face dela aceeași sursă de curent monofazic; în cazul când rotorul motoarelor are exact aceeași poziție, în bobinajele statoarelor se induc exact aceleași forțe electro-motrice, intensitatea anulându-se. Imediat ce rotorul uneia dintre motoare ia altă poziție unghiulară, se produce un curent în stator și rotorul motorului receptor este adus în poziția motorului transmițător cu ajutorul cuplului sincronizator, ce se naște întocmai ca la mașinile sincrone, a căror rotor își modifică poziția față de celelalte mașini ce merg în paralel. Rotorul motoarelor nu se învârtete în mod normal, ci stă pe loc. Cuplul maxim se produce când unghiul electric între cele 2 motoare este de 90° . Unghiul de eroare ce poate interveni în acest sistem este de cca. 5° dar se poate reduce la 1° . Desavantajul sistemului consistă în faptul că variațiuni brusce în poziția rotorului transmițător pot să dea un impuls rotorului receptor, în așa fel că acesta nu se mai poate opri în poziția de sincronism, ci prin inerție trece de aceasta, motorul receptor învârtindu-se mai departe și funcționând ca un motor asincron monofazic.

Cuplul motoarelor monofazice fiind destul de redus, se preferă adesea să se recurgă la motorul trifazic a căror stator este alimentat dela o sursă comună. Rotoarele au înfășurări trifazice ce se leagă între ele cu ajutorul a 3 fire. Și în cazul acesta apare desavantajul că la aplicarea tensiunii sau la variațiuni brusce ale poziției transmițătorului receptorul este antrenat, devenind motor asincron. Pentru a evita acest neajuns se combină câte 2 motoare pe același ax, câmpurile statoarelor având direcțiuni opuse; posibilitatea ieșirii rotorului din sincronism se micșorează din cauză că acțiunea asupra rotoarelor coaxiale se neutralizează. Acest sistem se poate perfecționa prin anumite dispozitive mecanice și electrice astfel încât să dea deplină satisfacție. Desavantajul este că între cele 2 motoare trebuie să existe 3 fire pentru alimentarea cu curent trifazic a statoarelor și 5 fire pentru conexiunile rotoarelor. Motorul receptor comandă servo-motorul de admisiune a turbinei. Rezultatele atinse cu acest dispozitiv sunt din cele mai satisfăcătoare.

O altă metodă constă în întrebuițarea *reostatelor variabile*. Poziția reostatului transmițător, comandată de către un flotor, trebuie să fie reproducă în centrală în mod exact de către un reostat receptor. Schema electrică se bazează pe principiul circuitelor compensate. Când poziția reostatelor variabile este identică, curenții ce curg în cele 2 circuite compensate sunt egali. Elementul sensibil este format dintr'un relee diferențial cu 2 bobine, ce în caz de dezechilibru comandă, prin închiderea anumitor contacte, un motorăș ce modifică poziția reostatului receptor. Reostatul receptor acționează asupra unui motor electric care comandă admisiunea la turbine. Eroarea sistemului depinde de sensibilitatea releului diferențial, care se poate construi astfel ca să răspundă la dezechilibre de $2-5\%$. Pentru a putea modifica zona de reglare în funcțiune de nivel este suficient a se introduce în unul dintre circuite o rezistență suplimentară. Astfel se ajunge la reostatul dublu, eroarea acestui sistem fiind însă mai mare decât al sistemului simplu. Pentru a evita acest neajuns se pot aplica pe reostat mai multe perii de contact, ceea ce echivalează cu alungirea sau scurtarea lanțului de care este atârnat flotorul. Numărul de fire între transmițător și receptor crește în acest caz proporțional cu numărul perilor.

Repartizarea sarcinilor pe unitățile unei centrale

Această repartizare se poate face în funcțiune de:

- a) Randalmentul unităților;
- b) Distribuția sarcinilor pe diferite unități;
- c) Criteriile opririi și pornirii unităților.

În străinătate s'au atins rezultate remarcabile aplicând dispozitive automate pentru repartizarea sarcinilor pe diferite unități ale aceleiași centrale în funcțiune de randamentul total optim. În cazul când unitățile sunt egale sarcina se repartizează în mod egal pe unități. În acest caz regulatoarele trebuiesc influențate în funcțiune de puterea activă totală cerută. Există aparate speciale pentru comanda automată a puterii unităților; astfel de aparate construite de Casa A.E.G. se bazează pe principiul stabilirii unei tensiuni continue proporționale cu puterea activă a fiecărui generator. Dispozitivul se leagă la două transformatoare de intensitate și la un transformator de ten-

siune. Înfașurările unui transformator din interiorul aparatului sunt astfel dispuse încât se creiază un flux total proporțional cu produsul dintre tensiunea între faze și vectorul de intensitate ce se află în fază cu această tensiune și care rezultă din combinarea vectorilor de intensitate a fazelor pe care se află transformatoarele de intensitate. Tensiunea din secundarul transformatorului din aparat se redresează, ea fiind proporțională cu puterea activă a mașinii. Pentru fiecare unitate se prevede un astfel de aparat iar tensiunile continue se leagă în opoziție, diferența între ele acționând asupra elementelor care comandă admisiunea.

În cazul când unitățile din centrală nu sunt identice, ci diferite ca mărime sau ca sistem, repartizarea sarcinei pentru a ajunge la un randament total optim trebuie să se facă după alte principii, anume pe baza principiului creșterii egale a pierderilor. Repartizarea sarcinilor după principiul randamentului optim se poate realiza cu aparatele descrise mai sus, cu diferența ca parametrul de variație a tensiunii continue în loc să fie putere activă, trebuie să fie creșterea pierderilor fiecărei unități (derivata curbei de pierderi în funcțiune de puterea debitată). Curba de pierderi se reproduce cu ajutorul unei came dimensionată potrivit, care se aplică direct la aparatul de comandă a admisiunii. Se știe că în cazul unităților termice sistemul nu se poate aplica în zona pornirii și opririi unităților, din cauză că în aceste zone apar pierderi suplimentare greu de prevăzut. În cazul centralelor hidroelectrice însă aceste metode se întrebuițează des cu foarte mult succes, ceea ce asigură în mod automat o funcționare cu randamentul maxim posibil.

Dr.-Ing. *Aurel Avramescu*

MATERIALE PENTRU FILTRE

Filtrele au multe întrebuițări nu numai în laboratorii de cercetări științifice dar și în aplicațiile industriale, fabrici, etc. O întrebuițare cunoscută mai mult este aceea la alimentările cu apă, unde sunt necesare instalațiuni care să elimine din apă substanțele dăunătoare sau nefolositoare

Sunt multe materialele filtrante dar cele mai curențe în întrebuițările edilitare sunt nisipul, pietrișul și cărbunele.

Apa în natură se filtrează în pământ după ce străbate straturile permeabile de pietriș și nisip; căutându-se a se crea artificial condițiunile naturale de filtrare s'a ajuns la întrebuițarea filtrelor cu nisip și pietriș.

Nu orice nisip sau pietriș poate fi întrebuițat cu folos pentru filtrarea apei și nici orice mărime de boabe, ci pentru a obține cel mai bun efect de filtrare sunt necesare anumite condițiuni de calitate și anumite condițiuni de granulometrie.

În noua lucrare tehnică « Filtration und Filter » de Dr. A. Kufferath se dau rezultatele experiențelor pentru diferite materiale cu proprietăți filtrante.

În ce privește nisipul și pietrișul care trebuie să fie bioxid de siliciu curat, pe lângă condițiunea ca boabele să fie uniforme și de anumite dimensiuni începând dela 0,1 mm.—60 mm. după caz, colțuroase, spălate și uscate de mai multe ori, caracteristicile ce se mai cer sunt: rezistența la rupere 2.000 kg./cm. p., rezistența la strivire 2.700—3.200 kg./cm. p., punct de topire la 1.790—1800° C. adică Segerkegel 36, durezza Nr. 7—8 măsurată la scara lui Mohs.

Cărbunele întrebuițat la filtre pentru îndepărtarea mirosului, gustului și excesului de clor întrebuițat la sterilizarea apei este un cărbune cu porozitate foarte mare, grăunții având o suprafață interioară întinsă și deci o putere de absorbție excepțional de ridicată. Grăunții de cărbune activ ce se întrebuițează la filtrarea apei au suprafața de circa 500 mp. pe gram iar cei întrebuițaji pentru filtrarea aerului la măștile contra gazelor au o suprafață de circa 1.250 m. p. pe gram.

Acțiunea cărbunelui activ se datorește nu opririi prin ciur a substanțelor ce voim să reținem ci puterii de absorbție pe care o are cărbunele activ.

Necesitățile apărării contra unui eventual război la care s'ar ataca cu gaze toxice, au dat un impuls excepțional cercetărilor, atât în ce privește materialele de apărare cât și procedurile speciale de fabricație. În războiul trecut s'a fabricat în Germania un cărbune foarte eficace, cărbunele A. din lemn fabricat după o metodă specială (clor

zinc) iar în America s'a fabricat cărbune special în instalații speciale, din coji de nuci (apoi sămburi de piersici, caise). Proprietățile selective ale cărbunelui A. se folosesc în mare măsură în industria chimică și industriile înrudite atât pentru gaze cât și pentru lichide.

Cărbunele e întrebuințat și în pulbere. Este un tip. A. decolorant puternic, care înlătură substanțele și compușii aromatici și poate elimina substanțele rău mirositoare din apa menajeră.

Pentru scopuri limitate se întrebuințează deseori cocsul care este departe de a avea calitățile selective ale cărbunelui activ; el nu are mare putere absorbitivă, ci filtrarea ce se obține se datorește efectului de ciur, pe care-l au boabele de cocs, efect analog cu al pietrișului și nisipului întrebuințat la filtre.

* * *

După cum rezultă din cele expuse mai sus nisipul, pietrișul, cărbunele, deși materiale prime în abundență și la noi, pot fi întrebuințate în scopul filtrării apelor spre a le face potabile numai dacă îndeplinesc condițiuni severe de calitate. Îndeplinirea acelor condițiuni se obține prin prelucrări destul de complicate și greoaie în instalațiuni speciale cum este pentru cărbunele activ și chiar pentru pietriș și nisip care pe lângă aceasta trebuie să provină dela anumite roci, curate și cu calitățile de rezistență cerute.

Având în vedere că alimentările cu apă potabilă a orașelor și satelor noastre va trebui să ia un avânt excepțional după război, este de urmărit a creia și la noi industrii cu scopul fabricării materialelor speciale care se aduc din străinătate de către firmele ce execută filtrele instalațiunilor. În felul acesta se va încuraja producția națională și se vor economisi mari cheltuieli de transport și manipulare care întrec uneori (la pietriș și nisip) costul materialului.

Ing. Vuzitas

* * *

Institutul Național « Galileo Ferrari » din Torino a pus la dispoziție pentru anul școlar 1943/44 2 burse de perfecționare în domeniul Electrotehnicii în valoare de 12.000 lei fiecare pentru tineri ingineri sau doctori în fizică, români.

Cursurile vor fi frecventate începând din prima jumătate a lunii Ianuarie 1944. Cei interesați a obține aceste burse se vor înscrie la Secretariatul Politehnicii până la 1 Decembrie 1943.

Redacția

SUMARELE REVISTELOR

ELEKTROTECHNISCHE ZEITSCHRIFT, Anul 64, 1943, Nr. 25/26 din 1 Iulie: B. Stange, Exploatare cu baterie-tampon sau racord la rețea, în instalațiile de tele-comunicație. — E. Dahnken, Procedee de măsură electrice în tehnica reglajelor (sfârșit). — F. Henker, Noi contacte pentru electrotehtnică. — P. K. Hermann, Metode noi de măsură pentru mărimi motrice neelectrice.

Idem, Nr. 27/28, din 15 Iulie: H. Langrehr, Alegerea tensiunii de serviciu. — B. Stange, Exploatare cu baterie-tampon sau racord la rețea, în instalațiile de tele-comunicații (sfârșit). — A. Weissfloch, Metodă pentru măsura unor rezistențe foarte mari, respectiv foarte mici în regiunea undelor decimetrice sau centimetrice.

Idem, Nr. 29/30, din 29 Iulie: G. Krienitz, Distribuția energiei electrice pentru tracțiunea electrică în traficul trenurilor de mărfuri în masă și rapide de mare distanță. — E. Goedicke, Conductorii pentru instalații de comutație, din sârmă de cupru-oțel. — H. Krautt, Luarea în considerare a climei de iarnă, în proiectarea liniilor de transport de energie. — H. Thiess, Producerea și distribuția energiei electrice în România în 1941.

Idem, Nr. 31/32, din 12 August: W. Schirp, Noi aparate de încercare magnetice inductive, pentru semifabricate din metale neferoase. — J. Grosskopf, Antene rom-bice. — F. Liebscher, Noui experiențe despre fenomenele de încălzire și distrugere în materiale izolante stratificate. — W. Koch, Oscilații pendulare în instalațiile de curenți tari — M. Hennig, Culori pentru conductele izolate de tele-comunicație.

Idem, Nr. 33/34, din 26 August: VDE, Cinstirea Electrotehnicienilor germani. — G. Meiners, Raționalizarea în construcția de instalațiuni electrice de comutație. — F. Liebscher, Noi experiențe despre fenomenele de încălzire și distrugere în materiale izolante stratificate (sfârșit). — F. Gladen, Rezistența termică și dinamică la scurt-circuit a conductorilor electrici.

Idem, Nr. 35/36, din 9 Septembrie: F. Geise, Conectarea unor rețele foarte încărcate printr'un dispozitiv de decuplare. — W. Kleen, Fenomene de discontinuitate, ca limite ale amplificării și recepției — A. Velisek, Măsuri de protecție contra curenților de scurgere, la aparate electro-termice. — H. Gönning, Normalizarea condensatorilor cu izolație de hârtie, pentru tehnica tele-comunicațiilor.

Idem, Nr. 37/38, din 23 Septembrie: B. Bauer, Instalațiuni termice cu acumulare hidraulică prin pompare, în Elveția. — K. Potthoff și R. Müller, Pierderi în dielectric la conductele lăcuite. — O. Marsch, Construcția și exploatarea sălilor de încercări la condițiuni climatice pentru aparate de tele-comunicație. — G. Kiessling, Introducere la foile de norme DIN E 41.301 și DIN E 41.302. — H. Gönning, Normalizarea condensatorilor cu izolație de hârtie, pentru tehnica tele-comunicațiilor.

V. R.

BULETINUL ASOCIAȚIEI GENERALE A PRODUCĂTORILOR ȘI DISTRIBUTORILOR DE ENERGIE ELECTRICĂ DIN ROMÂNIA (A.P.D.E.), Anul XI, Trimestrul IV, Octombrie-Decembrie 1942: Prof. Ing. I. S. Gheorghiu, Structura tarifelor de electricitate. — Ing. F. Kasper, Experiențe culese cu tariful menajer la

Sibiu. — *APDE*, Variația și incidența prețului energiei electrice pentru o gospodărie românească. Situația din Aprilie 1942. — Prof. Ing. C. *Parteni-Antoni*, Serviciul de contcare al Soc. Comunale de Electricitate din Iași. — Ing. C. *Enescu*, Măsurarea energiei electrice pe înaltă tensiune. Greșeli la montarea contoarelor și urmările lor asupra înregistrării acestor aparate. — Ing. I. S. *Antoni*, Eroarea grupurilor de măsură contor-transformatoare-reductoare.

V. R.

AUTOMOBILTECHNISCHE ZEITSCHRIFT (ATZ), Anul 46, 1943, Nr. 1, din 10 Ianuarie: I. *Wollenhaupt*, Mijloace noi de uzinare pentru construirea de motoare de autovehicule. — H. *Glaubitz*, Călire simplă sau dublă la roțile dințate a cutiilor de viteză a automobilelor. — Ungerea roților dințate considerându-se în special ungerea semifluidă. — Generatori de gaz din lemn. — E. *Baentsch*, Transformări din motor Diesel în motor cu gaz.

Idem, Nr. 2, 25 Ianuarie 1943: Prelucrarea centralizată a tuturor problemelor în legătură cu generatorii de gaz. — H. W. *Tanzler*, Compresor de baleiaj cu tamburi rotativi, pentru motoare în doi timpi. — K. *Blume*, Producerea amestecului și arderea combustibilului la injecția Diesel. — H. *Härtel*, Denumirile normalizate ale organelor de autovehicule.

Idem, Nr. 3, 10 Februarie 1943: *Augustin*, Folosirea autovehiculelor în Uniunea Sovietelor (I). — H. *Härtel*, Organele de automobil cu denumire normalizată în depozitul de piese de schimb. — Reacțiunile chimice preliminare în motorul cu explozie. — H. *Finkbeiner*, Situația fabricației de generatoare de gaz pentru autovehicule în Germania. — A. E. *Th.*, Automobile cu tracțiune electrică folosind acumulatori la Basel.

Idem, Nr. 4, 25 Februarie 1943: *Augustin*, Folosirea autovehiculelor în Uniunea Sovietelor (II). — H. *Mundorff*, Etanșarea pistonului prin segmenti din bandă de oțel. — Șocurile din transmisia autovehiculelor, cauzate de ambreiaj. — H. *Ruess*, Autobuzele din Paris cu gaz aerian necomprimat. — F. *Eckert*, Gazele permanente combustibile pentru motoare. — Motocicleta NSU cu șenile.

Idem, Nr. 5, 10 Martie 1943: G. *Str.*, Motorul Diesel, creație germană. — G. *Lowag*, Dinamica mersului la autovehiculele pentru toate trenurile folosind combustibili solizi sau gazoși. — R. *Steinborn*, Cauciucul sintetic ca material. — 25 ani AWF.

Idem, Nr. 6, 25 Martie 1943: R. v. *Eberan*, Condițiuni pentru aparatele ce produc amestecul motoarelor cu explozie de autovehicule. — E. A. W. *Müller*, Folosirea razelor Röntgen la încercarea materialelor. — H. *Härtel*, Denumiri normalizate la piesele de schimb de automobil. — O. *Ambs*, Cama cu arcuri de cerc.

WERKSTATTSTECHNIK, DER BETRIEB, Nr. 4, Aprilie 1943: R. *Reutebuch*, Sugestii pentru mărirea producției la construcția în serii. — W. *Handel*, Șlefuitul fără vârfuri la construcția în masă. — F. *Müller*, Fabricarea de freze. — E. *Eisenmann*, Verificarea automată. — E. *Pflaume*, Invățarea mâinii de lucru adusă din afara țării.

Anexe: Getriebetechnik, Vol. 11, Caiet 4, Aprilie 1943.

DIN-Mitteilungen, Vol. 26, Caiet 4, Aprilie 1943.

Idem, Nr. 5, Mai 1943: E. *Dinglinger*, Recuperarea metalului dur din praful de șlefuit și noroiul decantat la polizoare. — K. *Lüdtkke*, Șlefuirea profilată în construcția de scule. — H. *Weber*, Indicațiuni pentru constructorii de dispozitive. — Th. *Butler* și A. *Wilhelm*, Mașini speciale pentru lucrări de găurire cu fusuri multiple. — A. *Moser*, Măsurarea găurilor. — E. *Wittwer*, Raționalizarea în construcția calibrelor prin utilizarea de calibre compuse. — Fr. *Puppe*, Mașini de indoit tabla pentru cazangerii. — B. *Sack*, Întreținerea instalațiilor încălzite cu gaz. — F. *Kaiser*, Invățarea femeilor pentru lucrări de sculărie.

Anexă: DIN-Mitteilungen, Vol. 26, Caietul 5, Mai 1943.

Idem, Nr. 6, Iunie 1943: M. H. *Bauer*, Estimarea economiilor din fabricație. — W. *Wunder*, Posibilități de mărirea a producției în forjarea în matrițe. — E. *Nagler*, Echiparea ulterioară a mașinilor-unelte cu ungere centrală. — A. *Dürr*, Construcția de mașini de frezat în lung cu grupuri tipizate. — P. *Leinweber*, «Stratul moale» la suprafețele șlefuite extra fin. — H. *Kellner*, Utilizarea mâinii de lucru prin adaptare în interiorul întreprinderii.

Anexă: DIN-Mitteilungen, Vol. 26, Caietul 6, Iunie 1943.

N. Ș.

V. D. I., Anul 87, Nr. 21/22 din 29 Mai 1943: P. Duffing, Asupra alegerii materialului și a formei din punct de vedere economic. Construirea tuburilor de beton armat. — W. Romeiser, Instalația poștei pneumatice cu dispozitive de comandă și semnalizare electrică. — S. Kieskaht, Frecarea lagărelor și apariția suprafețelor limită. — Influența accelerației pistoanelor asupra compresiunii gazelor. — W. Buchmann, Influența grosimei secțiunii transversale a metalelor asupra durabilității. — Rezervoare de ulei, subterane, adăpostite împotriva bombardamentelor.

Idem, Anul 87, Nr. 23/24 din 12 Iunie 1943: Expunerea instrucțiunilor V.D.I. pentru mărirea producției. — Ernst Mickel, Solicitarea pieselor turnate prin presiune, în exploatare. — A. Proll, Ecuatii elementare asupra mecanicii sborului. — H. Roeling, Proprietățile elastice ale cauciucului moale ca bază a utilizării sale constructive. — A. Trost, Indicarea separației metalelor în plăci, cu ajutorul ultra-sunetelor. — Ernst Schmidt, Progresele cercetărilor în domeniul tehnicii căldurei. — E. Klindwort, Stabilitatea navelor. — Mașini de șlefuit speciale. — Măsuri de luat la transformarea roților conice cu dinți drepți. — Utilizarea gazului de lemn la motoarele în doi timpi.

Idem, Anul 87, Nr. 25/26 din 26 Iunie 1943: Th. Cleff, Construcțiile ușoare aplicate la vehiculele mari. — 25 ani de existență a muzeului tehnic din Viena. — Hans Zodler, Tractoare pentru strângerea fânului, deservite de un singur om. — Wilhelm Krieger, Dirijarea remorcilor de autobuse cu ajutorul unui aparat de cuplat cu un singur punct de legătură, pe direcția orizontală. — Karl Schwenke, Comanda preselor hidraulice rapide prin pompe cu pistoane, cu presiunea uleiului reglabilă. — R. Berthold, Aparat de încercări pentru pulberi magnetice.

Idem, Anul 87, Nr. 27/28 din 10 Iulie 1943: Adolf Klemencic, Dimensionarea și prelucrarea lagărelor de alunecare. — A. Rau, Instalații pentru dozarea lichidelor. — Otto Graf, Critică asupra proprietăților oțelurilor de construcție foarte dure pentru grinzi sudate. — F. Wingerter, Calculul cuptoarelor rotative. — E. Overbeck, Pod modern de încărcare pentru minereu, cu bandă de transport și balanță mobilă. — O. Emicke, Laminarea la cald și la rece a tablelor de metale ușoare.

Idem, Anul 87, Nr. 29/30 din 24 Iulie 1943: H. Hopf, Aparat de transmisie pentru artileria antiaeriană. — Georg Garbotz, Mașini de construcție fără șini pentru lucrările din Răsărit. — W. Bieling, Desfacerea în așchii a aliajelor de zinc. — Robert Mayer și principiul energiei; o comemorare științifică. — W. Trost, Tensiunile și utilizarea materialelor în construcția șasiurilor de vehicule.

Idem, Anul 87, Nr. 31/32 din 7 August 1943: H. Lüpfert, Invățăminte din cercetările materialelor utilizate în tehnica mecanicii fine. — Ewald Dornhofer, Mașină orizontală de frezat cu 7 axe, pentru prelucrarea pieselor mari în ateliere. — W. Pügel, E. Gerold, A. Beidermühle, Influența grosimii asupra proprietăților cablurilor de oțel. Căldura specifică a alimentelor pentru fierbere. — Ludwig Hoffmann, Elice pentru avion, construită din lemn. — K. Kloppe, Asupra prescripțiilor pentru macarale speciale sudate.

Red.

BULETINUL SOCIETĂȚII POLITECNICE DIN ROMÂNIA

NUMĂR APĂRUT LA 8 MARTIE 1944

S U M A R U L

	Pag.
Din lucrările Societății Politecnice	567
Luare în considerare de noi membri	574
Premiul Mareșal Antonescu	575
Căderile de apă ale Dunării și posibilitățile de folosire a energiei lor de Ing. C. Dinculescu și Ing. Gr. Vasilescu	576
Căderile de apă ale Dunării și posibilitățile de folosire a energiei lor de Ing. Bucur N. Ioan	643
Căderile de apă ale Dunării și posibilitățile de folosire a energiei lor de Ing. I. Vladimirescu și Ing. G. Vladimirescu	716
Sumarele Revistelor	766

DIN LUCRĂRILE SOCIETĂȚII POLITECNICE DIN ROMÂNIA

ȘEDINȚA COMITETULUI DELA 17 SEPTEMVRIE 1943

Ședința se ține sub președinția d-lui Vice-Președinte *Th. Balș*. Sunt prezenți d-nii: *Balș Th., Bădescu Luca, Budeanu C., Cantuniari I., Chițulescu I. I., Ghica Șerban, Poepescu Victor, Păunescu C., Stan D., Teodorescu C. C.*

Asistă d-l *Georgescu N.* delegat cu administrarea localului.

Ședința se ține în baza autorizației Nr. 91.797 din 3 Septemvrie 1943 a Comandamentului Militar al Capitalei.

D-l Vice-Președinte *Th. Balș* arată că d-l Președinte *Constantin D. Bușilă* și d-l *Atanasescu Th.*, au anunțat că nu pot lua parte la ședință fiind plecați din București pentru inspecția liniei Făurei. De asemenea d-l *D. Stan* scuză pe d-l *Al. D. Bunescu*, care lipsește din București.

Se citește procesul-verbal al ședinței dela 3 Septemvrie a. c., care se aprobă.

Implinindu-se termenul prevăzut de statute și neivindu-se nicio contestație, se proclamă membri ai Societății Politecnice d-nii: *Alămov Ilie, Anino Const., Babeș Ion, Bogdănescu Pompiliu, Busuioc Haralamb Ștefan, Dumitrescu Alex., German Ion, Ghiță Ion, Ivănuș Traian, Mikloș Iosif, Mocanu Dumitru, Moise Costel, Orănescu Octavian, Teodorescu Const., Toma Ion.*

Se ia în considerare cererea de nou membru a d-lui *Georgescu N. Nicolae* și se hotărăște să se facă publicarea în Buletin, conform regulamentului.

D-l *Bujoiu I.* trimite o scrisoare din partea d-nei *Maria E. Bujoiu* și a d-sale mulțumind Societății Politecnice pentru sentimentele arătate cu ocazia pierderii regretatului Inginer *Elie Bujoiu*.

Se citește situația donațiilor făcute pentru desenarea figurilor cursului d-lui Prof. *Ion Ionescu*, în vederea tipăririi.

Se hotărăște să se mulțumească celor care au avut bunăvoința să doneze în scopul tipăririi cursului.

D-l *Stan D.* arată mersul lucrărilor de pregătire a cursului și figurilor respective. D-sa spune că se va continua lucrul și în iarnă, obținându-se prin bunăvoința d-lui Rector al Politecnicei din București o cameră la Politehnică.

Se aduce mulțumiri d-lui Rector *C. C. Teodorescu*, pentru bunăvoința arătată.

Se citește raportul d-lui *Th. Atanasescu*, privind comisionul d-lui *Florescu*, care se ocupă cu încasarea cotizațiilor membrilor. D-sa cere să se fixeze procentul ce se acordă d-lui *Florescu*.

Se hotărăște că procentul va fi de 20% pentru sumele ce le va încasa efectiv, atât pentru cotizațiile anului în curs cât și pentru cele restante. Pentru cotizațiile plătite direct la Societate sau prin mandat poștal nu se va plăti niciun comision d-lui *Florescu*.

S'au primit la Societate următoarele publicații:

1. Poate fi colectivitatea un scop? de Prof *E. M. Brancovici*.

2. Procesele-verbale ale Cercului Matematic al Societății de Științe din Cluj în refugiu la Timișoara, publicate de d-l Prof. *P. Sergescu*.

Ne mai fiind nimic la ordinea zilei, ședința se ridică la orele 17,45.

Prezentul proces-verbal a fost aprobat în ședința Comitetului dela 8 Octomvrie.

Președinte, (ss) *Grigore Stratilescu*

Secretar (ss) Ing. *Victor Popescu*

ȘEDINȚA COMITETULUI DELA 8 OCTOMVRIE 1943

Ședința se deschide la orele 17, prezidând d-l Vice-Președinte *Grigore Stratilescu*.

Sunt prezenți d-nii: *Luca Bădescu, Theodor Balș, Alexandru Bunescu, Ion Chițulescu, Șerban Ghica și Dimitrie Stan*.

Asistă d-l *Nicolae I. Georgescu*, delegat cu administrarea localului Societății.

Secretariatul face cunoscut că d-nii *Th. Atanasescu, C. I. Budeanu, I. Cantuniar* și *Victor Popescu* se scuză că nu pot lua parte la această ședință.

Ședința de azi se ține în baza auzorizației Comandamentului Militar al Capitalei cu Nr. 91.797 din 3 Septemvrie 1943.

Se citește procesul-verbal al ședinței Comitetului din 17 Septemvrie 1943, care se aprobă.

Se trece la ordinea de zi.

Comitetul ia în considerare cererea de admitere ca membru nou al Societății a d-lui Ing. *Pop Radu*, hotărând să se facă publicarea în Buletin conform prevederilor Art. 7 din Statute.

Implinindu-se termenul statutar dela publicarea în Buletin și nevindându-se nicio contestație, Comitetul confirmă ca membri noi ai Societății pe d-nii: *Bălăceanu Stoica, Cănanău Alex., Cațichi Edmund, D-ra Filipescu Elena, d-nii Ghibu Ion, Grosu Alecu, Luca Vasile, Neagu Ilie, și Stelea Emil*.

D-l Secretar General *Șerban Ghica* aduce la cunoștința Comitetului că membrii Comisiunii pentru acordarea premiului *C. Olănescu* s'au întrunit la 15 Septemvrie 1943 și au constatat că publicația pentru premiu a fost făcută, dar până la 1 Iulie 1943 — dată fixată pentru depunerea lucrărilor — n'a fost prezentată nicio lucrare spre a fi premiată.

În consecință se propune ca suma destinată acestui premiu să fie și de astă dată raportată pentru perioada următoare de 5 ani, publicații pentru premiu urmând a se face din nou în Ianuarie 1948.

Comitetul aprobă propunerea.

Privitor la premiul *Elena* și Ing. *C. Fundățeanu*, d-l Secretar General *Șerban Ghica* menționează că până la 15 Aprilie 1943 nu s'a depus nicio lucrare și roagă Comitetul să dispună asupra sumelor. În conformitate cu Art. 7, din suma cuvenită, ar trebui să se cumpere Rente de Stat.

Comitetul hotărăște să se aplice Art. 7.

D-l *Ion Chițulescu* este de părere ca să se strimită o notiță referitoare la premiul *Fundățeanu* la Revista C.F.R., așa ca să se ia cunoștință de mai mulți, de condițiile premiului (termenele de Aprilie și Octomvrie).

Comitetul aprobă ca pe viitor să se facă așa.

Privitor la premiul *N. P. Ștefănescu* se arată că procesul-verbal redactat constată că anul acesta nu se îndeplinesc condițiunile de premiere prevăzute de Art. 2 și 3. Se vor raporta deci sumele corespunzătoare, mărindu-se fondul.

D-l Secretar General *Șerban Ghica* face cunoscut că, după Regulament, trebuie să se facă o adresă Politehnicei din București pentru a se afișa condițiile de obținere a celor două burse ce se acordă de Societatea Politehnică din Fondul « Ing. Ionel Prager » pe anul școlar 1943—1944.

D-sa adaugă că a primit chiar acum o scrisoare din partea d-lui Ing. *Emil Prager* prin care ne face cunoscut că ridică la 5.000.000 lei fondul pentru aceste burse depunând valoarea corespunzătoare în Efecte de Stat.

Față de noua donațiune se va mulțumi d-lui *Emil Prager* și se decide ca avizul pentru Școala Politehnică să se facă pentru ședința viitoare a Comitetului când se va ști exact noile valori ale burselor.

Următor cererii d-lui Ing. *Ion Vladimirescu*, Comitetul decide ca în conformitate cu Regulamentul Premiului « Mareșal Ion Antonescu » să se restituie d-lui Ing. *Vladimirescu* un exemplar din lucrarea ce a prezentat spre premiere. Un alt exemplar va rămâne în arhiva Societății.

D-l *Ion Chițulescu* reamintește că este nevoie să se stabilească modalitatea obținerii și acordării de recompense suplimentare pentru persoanele ce au prezentat lucrări recunoscute ca valoroase la Premiile « M. S. Regelui Mihai » și « Mareșal Antonescu ».

D-l *Nicolae I. Georgescu* face o expunere asupra soluțiilor ce s'ar putea da referitor la sporurile de lefă ale personalului de serviciu al Societății Politecnice.

Se decide ca această chestiune să se discute în continuare, când va veni d-l Președinte *Constantin D. Bușilă*.

De asemeni se va examina atunci și chestiunea stabilirii chiriei pentru Magazinul Nr. 5.

Comitetul ia cunoștință de cererea d-lui Ing. *P. Mândru*, Subdirector al Salinelor Ocele Mari, de a studia în Biblioteca Societății Politecnice, prin care anunță totodată că va depune o cerere de înscriere ca membru al Societății noastre.

Comitetul decide să se permită consultarea cărților de îndată ce d-sa va prezenta menționata cerere.

Se aduce la cunoștință Comitetului cererea Intendentului *Aman* pentru un împrumut de 120.000 lei necesar terminării locuinței sale proprii. D-l *Aman* se angajează al restitui în doi ani, în rate de 5.000 lei lunar, garantându-se rambursarea și de d-na *Ecaterina Sukanof*, fiica d-lui *Aman*, funcționară a Soc. « Petroșani ».

D-l *Casier Theodor Atanasescu* a făcut un referat favorabil în cazul că d-na *Sukanof* declară că acceptă să garanteze rambursarea. Cum fiica d-lui *Aman* a și scris acea garanție, Comitetul aprobă să se acorde împrumutul solicitat.

Ne mai fiind nimic la ordinea zilei, ședința se ridică la orele 18 și 10.

Prezentul proces-verbal a fost aprobat în ședința Comitetului dela 22 Octomvrie 1943.

Președinte, (ss) *Constantin D. Bușilă*.

Secretar, (ss) *Luca A. Bădescu*.

ȘEDINȚA COMITETULUI DELA 22 OCTOMVRIE 1943

Ședința se deschide la ora 17 sub președinția d-lui Președinte *Constantin D. Bușilă*; din Comitet luând parte d-nii: *Atanasescu Th.*, *Bădescu Luca*, *Budeanu C.*, *Bunescu Al. D.*, *Cantuniar I.*, *Ghica Șerban*, *Pădunescu C.*, *Popescu V.*, *Stratilesco Gr.* și *Teodorescu C. C.*

Se scuza că nu pot lua parte la ședința de astăzi d-nii: *Balș Teodor*, *Stan D.* și *Vasilescu-Karpen N.*

D-l Președinte *Constantin D. Bușilă* constată că ședința de astăzi are loc în baza autorizației Nr. 91.797 din 3 Septemvrie 1943, eliberată de Comandamentul Militar al Capitalei.

Se citește procesul-verbal al Ședinței dela 8 Octomvrie 1943, care se aprobă.

D-l Președinte *Constantin D. Bușilă* cere și Comitetul aprobă să se facă scrisori tuturor concurenților la cele trei premii acordate de Președinția Consiliului de Miniștri, educându-se în prima linie, mulțumiri pentru participarea lor sârguitoare la munca desinteresată pe care o cere un asemenea concurs. Se decide de asemenea ca mai întâi să se comunice Președinției Consiliului de Miniștri rezultatul concursurilor, arătând că unul dintre cele trei premii a fost decernat, iar sumele pentru celelalte două se vor păstra în cassa Societății în vederea rezultatului concursului ce se va publica pentru ele.

Înmânarea sumei premiului decernat se va face într-o ședință solemnă viitoare. În fine, roagă pe d-l *C. Teodorescu*, Președintele Comisiunei pentru premiul « Ingerii desrobitori », să aducă proiectul noului regulament al premiului pentru a fi discutat în ședința viitoare, odată cu proiectul regulamentului Premiului « Regele Mihai I ».

D-l Secretar General *Șerban Ghica*, aduce la cunoștința Comitetului că d-na și d-l *Prager* au donat încă două milioane lei în titluri pentru ca venitul lor să se adauge la acela al celor trei milioane donate mai dinainte, astfel încât cele două burse « Inginer Ionel Prager » să fie de câte 8.000 lei lunar.

Comitetul decide să se aducă mulțumiri Familiei *Prager* și să se ia măsurile necesare pentru înregistrarea sumei, modificarea Regulamentului Burselor astfel ca să se țină seama de această sporire a lor și în fine să se execute și formalitățile necesare distribuirii bursei pe anul școlar viitor.

D-l Casier *Th. Atanasescu*, aduce la cunoștința Comitetului că din cotizații s'au încasat până acum circa 400.000 lei; din restanțe s'au încasat 260.000 lei față de totalul de 300.000 lei al acestor restanțe iar chiriile s'au încasat toate la zi.

D-l Casier *Atanasescu Th.* prezintă Comitetului, Memoriul d-lui *Florescu*, angajat pentru încasarea cotizațiilor curente începând cu luna Mai precum și pe cele restante, memoriu în care, după ce arată ce încasări a făcut până acum, spune că nu vrea să se supună unor condițiuni puse de Comitet și ajunge la concluzia să i se acorde 25 % asupra tuturor sumelor ce vin la Societate, ca încasări, fie că sunt aduse de d-sa, sau nu.

Comitetul decide să i se comunice în scris d-lui *Florescu* condițiunile fixate dela început, iar în a doua linie că i s'a fixat 20 % din sumele aduse de d-sa în conformitate cu hotărîrea Comitetului din ședința dela 17 Septembrie 1943.

D-l Casier *Atanasescu Th.*, citește propunerea d-lui *N. Georgescu*, însărcinat cu administrarea localului, prin care cere să se aprobe repararea celor trei uși metalice dela garaje precum și unele reparațiuni la învelitoare în sumă totală de 81.500 lei prin d-l *Gheorghe Isbiceanu*, care a făcut oferta cea mai avantajoasă.

Comitetul aprobă ambele propuneri.

În legătură cu sporirea salariilor personalului Societății noastre, d-l *Th. Atanasescu* prezintă Comitetului un studiu amănunțit privind pe fiecare în parte, propunând să se acorde un spor analog cu cel acordat funcționarilor Statului. La propunerea d-lui *Al. D. Bunesu*, Comitetul decide, ca, aprobând concluziile propunerii, sumele să se rotunjească după cum urmează:

1. Constantin Ileana, 7.000 lei; 2. Constantin Victor, 8.500 lei; 3. Gh. Aman, 14.000 lei; 4. Șelaru Alexandru, 15.000 lei iar d-na Panaitescu Maria, 26.000 lei.

D-na *Kehayoglu* protestează contra faptului că Societatea a închiriat un magazin alături de cel pe care d-sa îl deține cu chirie, exact în aceeași branșă și cere că dacă nu s'a încheiat încă contractul, acesta să nu se mai încheie.

Comitetul decide ca o comisie restrânsă alcătuită din: d-l Președinte *Constantin D. Bușilă*, d-l Casier *T. Atanasescu*, d-l *N. Georgescu*, însărcinat cu administrarea localului și d-l Secretar General *Șerban Ghica* să discute și să decidă asupra acestei întâmpinări.

D-l Casier *Th. Atanasescu* roagă se se fixeze prețul celor 3 volume cu Istoricul dezvoltării tehnice în România. Comitetul decide ca prețul să fie de 5.000 lei pentru ediția de lux și 3.000 lei pentru ediția obișnuită.

D-l Președinte *Constantin D. Bușilă* prezintă o cerere a *Asociației Inginerilor Minieri*, prin care, exprimându-și dorința de a-și fixa sediul într'un local central, cere să i se permită să instaleze Secretariatul său în una din camerele din Palatul Societății noastre.

Comitetul decide ca, într-un câț se pare că nu există nicio cameră disponibilă, chestiunea să rămână totuși în studiu.

Expirând termenul statutar și neivindu-se nicio contestație, se proclamă membri ai Societății noastre d-nii: *Dumitrescu Teodor* și *Botoroagă Vasile*.

Se ia în considerare cererea de membru nou a d-lui *D. Rusu-Abrudeanu* și se decide să fie trimisă pentru a fi publicată în *Buletin* în conformitate cu prevederile art. 7 al Statutelor.

Se decide ca pentru anul viitor Comisiunea pentru premiul « N. P. Ștefănescu » să fie alcătuită din d-nii: *C. Budeanu*, *Gr. Stratilescu* și *Th. Atanasescu*.

D-l Președinte *Constantin D. Bușilă* arată că d-l Director al Geniului rural roagă să se pună la dispoziția delegatului său d-l *Ioan* câteva cărți de specialitate. Comitetul aprobă cererea.

În legătură cu broșurile d-lui *Florin Codrescu*, în urma referatului d-lui Secretar *Luca Bădescu*, Comitetul decide cumpărarea lor.

D-l Secretar *Luca Bădescu*, aduce la cunoștința Comitetului că în ziua de 9 Noemvrie d-l Dr. Inginer *A. Kruss* va ține la Societatea noastră o conferință asupra Procedeului « Stürzelberg », inventat de d-sa, d-l Dr. Inginer *A. Kruss* venind în țară solicitat fiind de Societatea Națională pentru industria ferului.

D-l Președinte *Constantin D. Bușilă* repune în discuție chestiunea revistei de specialitate fizice, chestiune care a mai fost discutată într-o ședință precedentă și roagă pe d-l *C. Budeanu* să reia această importantă problemă pentru a i se găsi soluționarea.

Se primesc pentru Biblioteca Societății următoarele lucrări:

1. *Al. D. Bunesco*, *Technologie grafică*.

2. *M. L. P. și C.*, *Analele Ministerului*.

Comitetul decide să se aducă mulțumiri trimițătorilor, felicitând, în același timp pe d-l *Al. D. Bunesco* pentru valoroasa d-sale lucrare.

Ne mai fiind nimic la ordinea zilei ședința se ridică la ora 18,15 minute.

Prezentul proces-verbal a fost aprobat în ședința Comitetului dela 5 Noemvrie 1943.

Președinte, (ss) *C. D. Bușilă*

Secretar, (ss) *I. I. Chițulescu*

ȘEDINȚA COMITETULUI DELA 1 NOEMVRIE 1943

Ședința se ține sub președinția d-lui Președinte *Constantin D. Bușilă*.

Sunt prezenți d-nii: *Atanasescu Th.*, *Balș Th.*, *Bădescu Luca*, *Bunesco Alex. D.*, *Chițulescu I. I.*, *Ghica Șerban*, *Mateescu Cristea*, *Păunescu C.*, *Popescu Victor*, *Stan D.*, *Stratilesco Gr.*, *Teodorescu C. C.*, și *Vasilescu-Karpen N.*

Asistă d-nii: *Georgescu N.*, delegat cu administrarea localului și Avocat *Ionescu Alexandru*.

Ședința se ține în baza autorizației Nr. 93.188 din 29 Octomvrie 1943 a Comandamentului Militar al Capitalei.

D-l Președinte arată că la ordinea de zi este chestiunea închirierii Magazinului ocupat până acum de d-l *Armand*.

Vechiul chirieș a renunțat la contractul său de închiriere în favoarea d-nei *Apostolescu*, care a preluat Magazinul. S'a primit între timp o scrisoare din partea d-nei *Kehayoglu*, care are închiriat un alt magazin al Societății, prin care cere să nu se închirieze d-nei *Apostolescu*, magazinul vecin cu al d-sale, pentru motivul că ar exercita același comerț și deci ar fi concurență. Delegația instituită în ședința precedentă a decis ca chestiunea să fie adusă în discuția Comitetului.

D-l *Georgescu N.* expune situația, arătând că d-l *Armand* a vândut marfa din magazinul său d-nei *Apostolescu*, fapt confirmat și de d-na *Apostolescu*, care a prezentat un act în acest sens, încheiat între părți.

D-l Avocat *Alex. Ionescu* spune că a examinat întreaga chestiune și conceptul de contract pentru închirierea magazinului d-nei *Apostolescu*. Din textul contractului rezultă că obiectul comerțului pe care-l face d-na *Apostolescu* este diferit de acela pe care îl exercită d-na *Kehayoglu*.

Chiar dacă obiectul ar fi același, nimic nu se opune ca un proprietar să-și închirieze magazinele pe care le are, în mod liber. Aceeași concurență o poate face un comerciant care ar închiria o prăvălie vecină în alt imobil.

Se hotărăște ca d-l *Georgescu N.* să discute cu d-na *Apostolescu*, condițiile de închiriere.

D-l *Georgescu N.* cere să se aprobe pentru completarea reparațiilor porților dela garajul din fundul curții, suma de 16.000 lei. Comitetul aprobă.

Pentru mutarea și completarea rafturilor necesare, depozitului din subsol, se aprobă oferta maistrului *Ion Oprișor*, în valoare de 18.000 lei.

D-l Președinte *Constantin D. Bușilă* spune că se va deschide în București o expoziție organizată de V. D. I. privind materialele ce pot înlocui în timp de războiu o serie de produse greu de procurat. Cu această ocazie se vor ține și o serie de conferințe, din care unele vor fi publicate în *Buletinul Societății Politecnice*, într'un număr special.

Ședința se termină la orele 19.

Prezentul proces-verbal a fost aprobat în ședința Comitetului din 5 Noemvrie 1943.

Președinte, (ss) *Constantin D. Bușilă*

Secretar, (ss) Ing. *Victor Popescu*

ȘEDINȚA COMITETULUI DELA 5 NOEMVRIE 1943

Ședința se deschide la orele 16, prezidând d-l Președinte *Constantin D. Bușilă*.

Sunt prezenți d-nii: *Theodor Atanasescu, Luca Bădescu, Const. I. Budeanu, Ioan Bujoiu, Ion Chițulescu, Șerban Ghica, Cristea Mateescu, Dimitrie A. Stan și Grigore Stratulescu.*

Asistă d-l *Nicolae I. Georgescu*, delegat cu administrarea localului Societății și d-nii: *Ion Vardala, Grigore Vasilescu și Constantin Dinculescu.*

Sunt anunțați că nu pot lua parte la ședința d-nii: *Th. Balș, D. Germani, C. Teodorescu și V. Popescu.*

Ținerea acestei ședințe de Comitet a fost autorizată prin adresa Nr. 93.188 a Comandamentului Militar al Capitalei de care se ia notă.

La ordinea zilei este decernarea Premiului Mareșal *Ion Antonescu*, pentru lucrările asupra « Căderilor de apă ale Dunării și posibilitățile de folosire a energiei lor ».

D-l Președinte *Constantin D. Bușilă* face cunoscut că la această ședință au fost invitați și domnii membri ai Comisiunii pentru acest premiu, prezenți în această ședință fiind d-nii: *Ion Vardala și Cristea Mateescu.*

D-l Președinte *Constantin D. Bușilă* arată că lucrarea d-lor *Grigore Vasilescu și Constantin Dinculescu* a fost găsită ca foarte interesantă și, cu toate că nu constituie un studiu complet, totuși este judicios alcătuită, așa că poate constitui o bază pentru o soluționare viitoare a chestiunii. Concurenții s'au ocupat cu stăruință și pricepere să aducă o importantă contribuție tehnică dovedită prin lucrarea prezentată, la care d-nii *Grigore Vasilescu și Constantin Dinculescu* au adus prețioasa lor colaborare ca specialiști.

D-l Președinte *Constantin D. Bușilă*, în numele Comitetului acordă Premiul Mareșal *Ion Antonescu* d-lor *Grigore Vasilescu și Constantin Dinculescu*, felicitându-i pentru studiul prezentat, dorindu-le să continue mai departe a lucra pentru desăvârșirea lui.

Felicitându-i, d-l Președinte remite d-lor *Grigore Vasilescu și Constantin Dinculescu* premiul acordat.

D-l Președinte mulțumește și d-lor membri din Comisiunea Premiului pentru osteneala ce si-au dat în îndeplinirea misiunii avute.

D-l *Grigore Vasilescu* răspunzând exprimă mulțumiri respectuoase pentru atenția și gestul de mare încurajare ce se face, mulțumind în special d-lui Președinte *Constantin D. Bușilă*, care l-a încurajat și i-a călăuzit pașii în cercetările tehnice, acordând și sumele necesare executării unora din lucrările pregătitoare ale studiilor în cadrul activității Institutului Român de Energie.

D-l *Grigore Vasilescu* ține să adauge că se simte foarte onorat pentru acest succes obținut împreună cu distinsul coleg *Constantin Dinculescu* și este mândru de rezultatul obținut care poate fi socotit și un succes de afirmare a tehnicii românești în țara Românească. Acest subiect era necesar să fie tratat de inginerii români. D-sa a prezentat astfel lucrarea chiar cu riscul examinării sub rigoarea judecății unei comisiuni de premiere.

D-l *Grigore Vasilescu* încheie mulțumind călduros, asigurând Comitetul și Societatea Politehnică de întreaga sa recunoștință.

Trecându-se la chestiuni diverse, d-l Secretar *Ioan Chițulescu* dă citire proceselor-verbale ale ședințelor Comitetului din 22 Octomvrie 1943 și 1 Noemvrie 1943, aprobându-se textele.

Comitetul ia în considerare cererile de admitere de membri noi ale d-lor ingineri *Ionescu V. Florin*, *Gheorghiu Costin* și *Gheorghiu Miron*, hotărînd să se facă publicarea în Buletin conform prevederilor Art. 7 din Statute.

Comitetul examinează întâmpinarea d-lor ingineri *Ion Vladimirescu* și *Gheorghe Vladimirescu* referitoare la studiul d-lor intitulat « Căderile de apă ale Dunării și posibilitatea de folosire a energiei lor », prezentat Soc. Politecnice pentru Premiul Mareșal *Ion Antonescu*, prin care se propune ca acel studiu să nu mai fie publicat în Buletinul Societății Politecnice, anunțându-se că, sub o formă revizuită, acel studiu va fi publicat în Buletinul « I.R.E. ».

Comitetul Societății Politecnice decide ca studiul în chestiune să fie publicat exact așa cum a fost prezentat la premiere, indiferent de o lucrare revizuită ce se va publica în altă revistă.

D-l Secretar General *Șerban Ghica*, aduce la cunoștință Comitetului un Apel al Revistei « România Militară » pentru colaborare la acea revistă cu articole, studii, recenzii, etc.

Comitetul ia act cu plăcere de această amabilă invitație hotărînd să se menționeze în procesul-verbal al ședinței, publicându-se invitația după care membri Societății Politecnice vor lua cunoștință.

Examinându-se propunerea cedării unei camere din local pentru Societatea Inginerilor de Mine, se constată că o asemenea cameră nefiind disponibilă, cu regret, nu se poate ceda.

Comitetul ia cunoștință că s'au prezentat un număr relativ mare de înscrieri pentru Bursa « *Ionel Prager* » și anume:

7 elevi din Anul III al Politecnicei din București, 14 din anul al IV și 1 din anul V, în total 22 elevi.

Cererile se vor înainta Rectoratului Politehnice.

În ceea ce privește stabilirea unui program al Conferințelor Societății Politecnice, se va examina chestiunea într'o viitoare ședință.

S'au primit la Secretariat următoarele:

1. « *Epurarea apelor cu fosfați* », de Ing. *L. Stanislavlievici*, București 1943.

2. « *Technologia Mecanică* », de Ing. *Nicolae C. Popescu* și Dr.-Ing. *Liviu Ioanovici*, Edit. Cartea Românească, București, Ed. III-a.

Ne mai fiind nimic la ordinea zilei, ședința se ridică.

Prezentul proces-verbal s'a aprobat în ședința Comitetului dela 19 Noemvrie 1943.

Președinte, (ss) *Constantin D. Bușila*

Secretar, (ss) *Luca Bădescu*

LUARE ÎN CONSIDERARE DE NOUI MEMBRI

În conformitate cu art. 7 al statutului (modificat)¹⁾, Comitetul a luat în considerare următoarele cereri de admitere de membri noi:

In ședința dela 8 Octomvrie 1943

Nr. curent	Numele candidatului	Membri propunători	Titlurile	Poziția actuală
1	Pop Radu	Roșu V. Chiricuță A. Bruckner V.	Politehnica din București	Subșef Serv. Dir. Studii și Lucr. Noi P.C.A.

In ședința dela 22 Octomvrie 1943

Nr. curent	Numele candidatului	Membri propunători	Titlurile	Poziția actuală
1	Rusu-Abrudeanu Dumitru	Bușilă D. C. Stratilesco Gr.	Fac. Birmingham Anglia	Șef. Serv. Control Bugetar al Soc. Mica

In ședința dela 5 Noemvrie 1943

Nr. curent	Numele candidatului	Membri propunători	Studiile	Poziția actuală
1	Gheorghiu Costin	Lăzărescu Gh. I. Bucur Ion	Politehnica din București	Ofițer activ Minist. Ap. Naționale
2	Gheorghiu Miron	Lăzărescu Gh. I. Bucur Ion	Politehnica din București	Ofițer activ Minist. Ap. Naționale
3	Ionescu V. Florin	Stan A. D. Cijevschi L.	Politehnica din București	Ing. la M.L.P.C.

¹⁾ Se reproduce art. din Statut:

« Propunerile pentru admiterea noilor membri, cu recomandățiunea a cel puțin 2 membri ai Societății se adresează Președintelui, fiind apoi supuse deliberării Comitetului.

« După ce Comitetul le ia în considerație cu majoritate de $\frac{3}{4}$ din numărul membrilor prezenți, se publică numele celor luați în considerație, împreună cu titlurile, numele propunătorilor, poziția actuală și adresa, în primul număr al Buletinului, pentru ca toți membrii să poată lua cunoștință și să facă eventual contestație asupra admisibilității lor.

« După trecerea unei luni dela publicarea în Buletin, în prima ședință a Comitetului ce urmează, candidații asupra cărora nu s'a ivit nicio contestație, sunt proclamați membri ai Societății.

D-nii membri cari ar avea de făcut vreo contestație asupra admisibilității vreunui din candidați, sunt rugați a le comunica Societății în termen de o lună, însoțind aceste contestații de motivele și eventual probele de care se servesc pentru a susține contestația.

PREMIUL MAREȘAL ANTONESCU

pentru cea mai bună lucrare tratând despre « Căderile de apă ale Dunării și posibilitățile de folosire a energiei lor »

În ziua de 2 Noembrie 1941, cu ocazia aniversării împlinirii a 60 ani dela înființarea Societății Politecnice și dela inaugurarea primei linii de cale ferată construită de ingineri români, d-l Profesor Mihai Antonescu, Vice-Președintele Consiliului de Miniștri, în numele Guvernului, a acordat Societății Politecnice suma de 300.000 lei, pentru ca să institue trei premii de câte 100.000 lei fiecare:

Unul, Premiul Regele Mihai I, pentru cea mai bună lucrare despre « Căile de Comunicații ale Sud-Estului și misiunea tehnicei românești ».

Al doilea, Premiul Mareșal Antonescu, pentru cea mai bună lucrare tratând despre « Căderile de apă ale Dunării și posibilitățile de folosire a energiei lor ».

Al treilea, Premiul Inginerilor desrobitori, pentru cea mai bună lucrare despre « Soselele românești și ridicarea țărânimii noastre ».

În termenul fixat de regulamentul Premiului Mareșal Antonescu s'au depus la Societatea Politehnică, pentru acest premiu, trei lucrări de către d-nii:

1. *Inginer Bucur I.*

2. *Inginer Dinculescu C. și Ing. Vasilescu Gr.*

3. *Inginer Vladimirescu Gh. și Ing. Vladimirescu I.*

Comisia numită de Comitetul Societății Politecnice, compusă din d-nii: Inginer I. Vardala, președinte; Inginer D. Germani, și Inginer Cristea Mateescu, membri, și Inginer I. I. Chitulescu, secretar; în urma examinării lucrărilor, a depus raportul său, în baza căruia Comitetul Societății Politecnice, a decis să fie premiată lucrarea prezentată de d-nii Inginer Dinculescu C. și Inginer Vasilescu Grigore.

Premiul a fost înmănat d-lor Ingineri Dinculescu C. și Vasilescu Gr. de către d-l Președinte Constantin D. Bușilă în ședința solemnă a Comitetului Societății Politecnice dela 5 Noembrie 1943.

Cele trei lucrări prezentate pentru Premiul Mareșal Antonescu, sunt publicate în întregime în acest Buletin.

Pentru Premiul « Regele Mihai I » și pentru premiul « Inginerilor desrobitori », se va publica un nou concurs.

CĂDERILE DE APĂ ALE DUNĂRII ȘI POSIBILITĂȚILE DE FOLOSIRE A ENERGIEI LOR

Ing. C. DINCULESCU

Ing. GR. VASILESCU

Dunărea este navigabilă începând dela Ulm, pe 2.588 km. Primii 200 km sunt în prezent folosiți de îmbarcațiuni mici, iar restul parcursului pe care navigă vase mari poate fi împărțit în cinci secțiuni având caracteristicile următoare ¹⁾:

Secțiunea considerată	Lungimea sectorului	Lățimea mijlocie a fluviului	Viteza mijlocie a curentului	Adâncimea navigabilă minimă în anii 1935—1939
a) Regensburg-Passau (Dunărea bavareză)	153 km	150 m	1,50 m	1,40 m
b) Passau-Viena-Gönyü (Dunărea de sus)	435 km	315 m	2,20 m Passau-Viena 2,10 » Viena-Gönyü	1,10 m Passau-Viena 1,40 » Viena-Gönyü
c) Gönyü-Moldova (Dunărea de mijloc)	742 km	400 m Gönyü-Budapesta 600 m Budapesta-Moldova	1,00 m	1,40 m
d) Moldova-T. Severin (Sectorul cataractelor)	120 km	750 m (Cazane 170 m)	2,00 m Moldova-Drenkova 4,00 » Drenkova-Orșova 4,50 » Orșova-Turnu-Severin	1,30 m
e) Turnu-Severin-Sulina (Dunărea de jos)	930 km	700 m	0,80 m	2,00 m

¹⁾ După *Wirtschaftskammer*, Wien: « Die Donau als Grossschiffahrtsstrasse » (Wien 1941) pag. 10.

Din tablou se deduce că secțiunile cele mai critice pentru navigație sunt: *Sectorul Passau-Viena*, unde adâncimea navigabilă a scăzut în perioada considerată până la 1,10 m, iar viteza mijlocie a curentului este 2,20 m/sec; *Sectorul Cataractelor și al Porților de Fier*, în care adâncimea navigabilă, cu toate lucrările executate la sfârșitul secolului trecut de Unguri, a atins 1,30 m, iar viteza mijlocie a curentului atinge 4,50 m/sec.

Pe secțiunea Regensburg-Passau, greutatea mari pentru navigație, ce existau datorită stâncilor așa numitului Kachlet Bavarez, au fost înlăturate, recent, prin executarea uzinei baraj dela Passau; datorită acestui fapt, adâncimea minimală înregistrată a fost de 1,40 m iar viteza mijlocie a curentului numai de 1,50 m/sec.

Pe secțiunea Passau-Viena greutatea cele mai mari se găsesc în sectorul Struden și pentru îndepărtarea lor se execută în prezent uzina dela Ybbs-Persenbeug.

Secțiunea Viena-Gönyü nu poate fi îmbunătățită prin canalizare, date fiind condițiunile neprielnice pentru executarea de baraje și de supraînălțare a nivelului apelor, astfel că în această secțiune se proiectează lucrări de ameliorare în curent liber.

Secțiunea cea mai critică, în care lucrări de îmbunătățire radicală a condițiunilor de navigabilitate se impun fără întârziere, este aceea de aprox. 120 km lungime, cuprinsă în lungul defileului Carpato-balcanic și anume dela Moldova-Veche până la T.-Severin, denumită *Sectorul Cataractelor și al Porților de Fier* și în mod curent Porțile de Fier. Trebuie precizat însă că pragul de stânci, denumit corect Porțile de Fier, se întinde numai pe aprox. 5 km, imediat în aval de Vârciorova.

Secțiunea cuprinsă însă între Turnul-Severin și Brăila, pe aproape 780 km lungime, asigură aproape totdeauna vaselor un pescaj de 2.00 m iar restul Dunării, denumit Dunărea Maritimă, un pescaj de aprox. 7,00 m și este folosit și de vasele de mare.

Aceasta este, în rezumat, starea actuală pe Dunăre, privită din punct de vedere al navigabilității.

I. DESCRIEREA GEOGRAFICĂ, GEOLOGICĂ, PROFILUL ÎN LUNG AL SECTORULUI CĂDERILOR DIN REGIUNEA PORȚILE DE FIER

Dunărea străbate, în regim torențial, lanțul Carpato-balcanic, — după ce șerpuește îndelung în câmpia panonică, unde se scurge în regim de șes, — datorită nivelului mai ridicat, cu aprox. 30 m a acestei câmpii față de câmpia românească. Este un fenomen cu desăvârșire rar, ca un fluviu, ajuns la deplină maturitate, după ce primește afluenții săi principali (Drava, Tisa și Sava), să reia regimul torențial și acest fenomen alcătuiește cauza fundamentală a nenumăratelor piedici ce se găsesc astăzi în calea navigației, pe acest sector; dar, pe de altă parte, tot el este rațiunea uriașei energii hidraulice, ce poate fi captată în Sectorul Cataractelor și al Porților de Fier.

Descrierea geologică a acestui sector a fost dată în lucrarea « La régularisation des Portes de Fer et des autres Cataractes du Bas Danube », raport prezentat de *Bela de Gonda*, Profesor la Școala Politehnică din Budapesta, celui de al 5-lea Congres de navigație interioară din Paris (1892) (la pag. 18—19) și o descriere sumară a fost făcută în lucrarea Ing. *Gr. Vasilescu*, intitulată « Canalisation du Secteur des Cataractes du Bas-Danube » (I.R.E. 1932).

Dela acea dată nu s-au mai făcut cercetări metodice asupra naturii geologice a patului fluvial al Dunării în sectorul Cataractelor, până în anul 1942, când o echipă de studii germană a făcut foraje în câteva puncte ale Sectorului (Gura Văii, Golubinie, Tekia, Ogradina). Aceste foraje au avut ca scop identificarea naturii și a rezistenței stânței de fundație, pentru găsirea posibilităților eventuale de fixare, în acele puncte, a unui baraj.

În ceea ce privește profilul în lung al Dunării în Sectorul Cataractelor și al Porților de Fier, menționăm că acesta a fost descris în detaliu în lucrarea Ing. *Gr. Vasilescu*, mai sus citată (pag. 18—22). Rezultă că apele Dunării cad în lungul Sectorului Moldova Veche-Turnu-Severin cu 28,021 m respectiv 27,203 m, la nivelurile extreme ale apelor ce marchează 0,00, respectiv + 6,45, pe mira Orșova.

În apele foarte joase apele se scurg în regim torențial în sectoarele Kozla-Dojke, Islaz-Tachtalia-Greben, Svinița, Iuți și Porțile de Fier-Gura Văii, pe când în apele foarte mari în sectoarele Stenka-Svinița și Porțile de Fier.

În lucrarea « Canalisation du Secteur des Cataractes du Bas-Danube », s'a reprezentat profilul în lung al Dunării, la diferite niveluri ale apelor (pl. III), dându-se și un tablou al cotelor topografice ale oglinzii apelor, la acele niveluri, pentru cele 7 mire pe care s'au făcut citiri regulate.

Totodată, la pag. 20—21, s'au reprezentat, în tablou, cotele și pantele fluviului, în diferite sectoare, respectiv la nivelurile 0,00 și + 6,45 pe scara Orșova. Se observă, în acest tablou, ca și pe profilul în lung menționat, marile pante existente, în apele foarte joase, în sectoarele de rapiduri Kozla-Dojke; Islaz-Tachtalia-Greben, Svinița, Iuți și Porțile de Fier inclusiv până la Gura-Văii; iar în apele mari, în sectoarele Kozla-Dojke, Islaz-Tachtalia-Greben și Porțile de Fier.

Trebue de asemenea evidențiată marea amplitudine a oscilației nivelului apelor, în amonte de defileul Cazanelor, care în apele mari alcătuește, prin lărgimea albiei de abia 170 m, o piedecă foarte serioasă în scurgerea apelor și, ca urmare, produce un mare remuu (în amonte).

Totodată, este foarte interesant de constatat că marele baraj natural de stânci dela Porțile de Fier, apare la zi, în apele foarte scăzute, pe aproape întreaga întindere a albiei naturală a fluviului, astfel încât la nivelul 0,00 pe scara Orșova, din cei aprox. 1.700 m³/sec pe care Dunărea îi poartă, nici 1.000 m³/sec nu se scurg prin albia naturală a fluviului, largă de peste 600 m, pe când restul de aproape 700 m³/sec se îndreaptă prin canalul artificial dela Porțile de Fier, a cărui lărgime la

plafon este numai de 73 m, însă adâncimea este de 3.00 m (la nivelul 0,00 Orșova).

Datorită remuului produs de pragul de stânci dela Porțile de Fier, se observă, în lungul canalului artificial care măsoară 2.200 m, că la extremitatea amonte a acestuia oscilația maximă a nivelului apelor, între 0,00 și +6,45 Orșova, este numai de 3,62 m, pe când la extremitatea aval a canalului, adică imediat după pragul principal din albia naturală, această amplitudine crește la dublu (7,20 m).

Anomaliile de asemenea natură se întâlnesc la tot pasul în Sectorul Cataractelor, cu toate lucrările de corectare, făcute în albia fluvială de Unguri, la finele secolului trecut.

Trebue reținut că Sectorul Cataractelor și al Porților de Fier este un complex deosebit de instructiv privitor la scurgerea maselor mari de apă, prin sau peste obstacole de mare rezistență, și ar merita să fie studiat, din acest punct de vedere, cu deosebită răbdare și atențiune.

Navigația suferă foarte mult din cauza scurgerii atât de neuniformă și de tumultoasă a maselor fluviale, care uneori se asvârlă brusc dela un mal la celălalt, dând naștere așa numiților «curenți traversieri».

În timpul apelor scăzute, cele mai serioase greutăți se ivesc la Iuți, unde, cu toate derocările făcute în pragul de stâncă la sfârșitul secolului trecut, cu toate că s'au construit diguri longitudinale de strâmtorare a albiei (Iuți-Golubinie) și că în ultimii ani s'au executat o serie de epiuri în albia fluviului, curenții traversieri tind să scoată convoiurile din șenalul navigabil, iar ceața, ce adesea vine toamna și primăvara de pe valea Porecica, din Balcani, face foarte grea reperarea șenalului de către piloți, fapt ce produce uneori accidente serioase convoiurilor de vase.

Greutăți de felul acesta nu se întâmplă la Porțile de Fier propriu zise, decât între extremitatea amonte a canalului artificial și insula Ada-Kalek și încă în măsură mai redusă decât la Iuți. Navigația prin canalul artificial dela Porțile de Fier, care s'a făcut necluzat, alcătuiește o problemă de mare însemnătate pentru capacitatea de trafic a căii navigabile, dată fiind obligația convoiurilor ce urcă fluviul, în apele joase, de a se împărți la Gura-Văii în mai multe grupe, care trebuesc trecute, pe rând, prin canalul artificial, până la Vodița, folosind în general locomotivele de pe malul sârbesc (halajul) remorcherele așteptând în acest ultim punct posibilitatea de reîntoarcere la Gura Văii, atunci când șenalurile derocate, ce nu permit încrucișarea vaselor (au numai 60 m lățime la plafon) sunt ocupate de alte vase.

În apele mari (începând dela aprox. 3,50 m Orșova), convoiurile preferă adesea să navighe singure prin albia veche a Dunării, unde întâlnesc rezistențe mai mici de înaintare decât în canalul artificial dela Porțile de Fier și posibilități mai bune de încrucișare.

Trebue să menționăm, de asemenea, marile greutăți ce întâmpină vasele pentru a trece prin punctul denumit Greben, datorită faptului că albia majoră a Dunării măsoară în prezent, acolo, abia 550 m lățime (în urma tăierii deasupra etiajului, pe aproape 150 m, a stâncii ce alcătuiește malul drept), pe când în aval de acest punct albia se lățește considerabil (până la 2.200 m) la apele extraordinare. Remuul produs în

amonte de Greben, prin strangularea secțiunii de scurgere și, dimpotrivă, depresiunea suferită de nivelul apelor în aval, datorită supralărgirii secțiunii, face ca la Greben apele să cadă brusc în dreptul acestui punct, producând un sgomot asurzitor și alcătuind un foarte mare obstacol pentru navigație.

Așa dar, în ciuda lucrărilor executate de Unguri la sfârșitul secolului trecut, mari greutatea pentru navigație există aproape tot timpul anului în Sectorul Cataractelor și al Porților de Fier.

II. REGIMUL DUNĂRII ÎN REGIUNEA CATARACTELOR

În tabloul mai sus menționat, se vede că Dunărea are în Sectorul Cataractelor și al Porților de Fier, o cădere totală de 28,021 m, la cota 0,00 Orșova, între Moldova Veche și Turnu-Severin, pe o distanță de 120,710 km, adică o pantă mijlocie de $0,253^0/_{00}$, iar la apele catastrofale (+ 6,45 Orșova) o pantă mijlocie de 27,203 m pe 120,710 km, adică de $0,225^0/_{00}$; pe când pantele mijlocii ale Dunării, între Turnu Severin și Marea Neagră, sunt, la aceleași niveluri de ape, de respectiv $33,490 \text{ m}/930 \text{ km} = 0,036^0/_{00}$ și de $42,470 \text{ m}/930 \text{ km} = 0,046^0/_{00}$, adică de aproximativ 7 ori, respectiv 5 ori, mai mari în Sectorul Cataractelor decât pe Dunărea de șes.

Se poate afirma, ca atare, că regimul Dunării în Sectorul Cataractelor și al Porților de Fier este torențial.

Cu atât mai mult această denumire corespunde cataractelor propriu zise, unde panta depășește foarte adesea $0,500^0/_{00}$, câte odată $0,600^0/_{00}$ și cu totul excepțional chiar $0,800^0/_{00}$. (v. tabloul pag. 20—21 *op. cit.*),

În ceea ce privește debitele scurse de Dunăre în Sectorul Cataractelor și al Porților de Fier, trebuie să menționăm că acestea sunt foarte puternic influențate de acelea ale afluenților săi principali: Drava, Tisa și Sava, cari se varsă în Dunăre pe un sector de aprox. 200 km lungime. Gradul de viituri și de simultaneitate a viiturilor acestor afluenți, determină în bună parte, caracterul apelor mari ale Dunării, în Sectorul Cataractelor. Întinderea considerabilă și varietatea naturei bazinului de alimentare al Dunării, care măsoară până la intrarea în Defileu 573.000 km², face ca debitul să scadă rareori sub 2.000 m³/sec, corespunzând aproximativ cotei apelor de + 0,56 m la mira Orșova. Trebuie menționat totuși că între 28 și 30 Octomvrie 1921, nivelul apelor a scăzut la Orșova până la cota de + 0,05, corespunzând unui debit de aproape 1.700 m³/sec.

Datorită însă zăporilor de gheață, ce se formează în defileul Cazanilor, acest nivel poate scobori sensibil mai jos, cum a fost cazul în ziua de 9 Ianuarie 1893, când s'a înregistrat cota minimală de — 0,52 m pe mira dela Orșova.

Cota apelor celor mai mari înregistrate pe mira Orșova a fost + 6,48 m, în ziua de 17 Aprilie 1895, corespunzând unui debit de cca. 17.000 m³/sec.

Prezența zăporilor din Cazane, unde Dunărea se îngustează numai la 170 m, influențează considerabil nivelul apelor din amonte și chiar din avalul acestei gâtuiri. Astfel, în primăvara anului 1942, după o iarnă

foarte aspră și excepțional de lungă, îngrămădirile uriașe de ghețuri (zăpori), formate în Cazane, au barat atât de puternic secțiunea de scurgere a Dunării, încât a trebuit ca apele să se înalțe cu aprox. 5.00 m deasupra nivelului celui mai înalt cunoscut vreodată, inundând satele limitrofe, pentruca zăporul să cedeze.

Formarea zăporilor în Cazane, produce adesea scăderea sensibilă a nivelului apelor Dunării la Turnu-Severin, unde provoacă uneori punerea pe uscat a vaselor aflate în acest port (la 9 Ianuarie 1893, nivelul apelor a scăzut la Turnu-Severin la cota — 1,10 m pe scara din acest port).

Prin măsurarea debitelor într'o secțiune convenabil aleasă, situată imediat în amonte de Orșova, s'a putut întocmi « Diagrama limnometrică a debitelor Dunării la Orșova » (vezi pl. XIII, *op. cit.*) și s'au calculat debitele corespunzătoare diferitelor niveluri de apă pe scara dela Orșova (vezi tablourile pag. 108—109 *op. cit.*).

Problema formării și a scurgerii ghețurilor este de o însemnătate fundamentală în Sectorul Cataractelor și al Porților de Fier, în special cu privire la canalizarea acestui Sector, deoarece scurgerea ghețurilor obișnuite care are loc uneori timp îndelungat, trebuiește îngăduită prin o formă specială de dat vanelor barajelor, spre a nu pierde prea multă cădere și deci spre a nu micșora dincolo de o anumită limită admisibilă, puterea produsă; pe de altă parte, masa uriașă de ghețuri, ce se scurg la debaclu, impune dimensiunile minime, longitudinale, ce trebuiesc date vanelor, spre a nu provoca îngrămădirea ghețurilor în amonte barajului și a pune astfel în primejdie siguranța acestuia, prin presiunea extraordinară pe care ghețurile sunt în măsură să o exercite.

Problema scurgerii ghețurilor și a debaclului a fost studiată în volumul « Canalisation du Secteur des Cataractes du Bas-Danube », la pag. 25—28, iar scurgerea și oprirea ghețurilor, în dreptul a șapte localități însemnate ale secțiunii Baziași—Turnu-Severin, a fost reprezentată pe planșa IV-a, anexată la *op. cit.*

Trebuie reținut, de pe diagramă, numărul mare de zile în care Dunărea a fost prinsă de ghețuri în dreptul localității Plavișevița, situată imediat în amonte de defileul Cazanelor și numărul aproape inexistent de zile, când Dunărea a înghețat la Orșova și la Turnu-Severin.

Observăm, de asemenea, că Dunărea nu poate îngheța niciodată în rapidurile dela Porțile de Fier, propriu zise, datorită vitezei prea mari a curentului apei.

III. STUDIUL AMENAJĂRII, PENTRU UTILIZAREA INTEGRALĂ A CĂDERILOR DE APĂ, DIN PUNCTUL DE VEDERE AL UNEI NAVIGAȚII RAȚIONALE, LESNICIOASE ȘI SIGURE, ȘI DIN PUNCTUL DE VEDERE AL SECURITĂȚII INSTALAȚIILOR DE FOLOSIREA CĂDERII

Greutățile ce întâmpină navigația în Sectorul Cataractelor și al Porților de Fier, după ce s'au executat lucrări mari în albia fluvială, la sfârșitul secolului trecut, au făcut să se ajungă la concluzia, unanim

adoptată, că condițiunile optime de navigabilitate nu pot fi asigurate decât prin canalizarea Sectorului, care îngăduie obținerea căii navigabile, cu caracteristicile ei necesare, prin ridicarea nivelului apelor, datorită remuului produs de baraje, și nu adâncind șenalurile navigabile, prin derocări în pragurile stâncoase ale patului fluvial, ori strâmtorând albia minoră între diguri ori epiuri, convenabil construite, cum se procedează în regimul fluvial cu scurgere liberă.

Metoda canalizării Sectorului Cataractelor are în plus marea superioritate, de a îngădui captarea considerabilei energiei hidraulice a Dunării, disponibilă în acest Sector.

Oricât de departe s'ar continua cu îmbunătățirea căii navigabile, în regim de scurgere liberă, este cu desăvârșire imposibil tehnicește și mai cu osebire economicește, de a înlătura cu totul primejdia, de fiecare pas, a prezenței stâncilor, care învecinează șenalurile tăiate în pragurile ce se întind deacurmezișul albiei fluviale; de a micșora eforturile uriașe ce fac remorcherele, pentru a înfrânge masa fluvială ce se prăvălește peste acele praguri; și de a scurta timpul de străbătore a defileului carpato-balcanic, de care depinde capacitatea de trafic maxim în acest Sector și eftinătatea transporturilor.

Dacă ținem seamă că datorită lucrărilor mari de modernizare a canalului Rin-Dunăre, se va înfăptui, în câțiva ani, o cale principală de transport, care va străbate Europa, dela Marea Nordului până la Marea Neagră, cale ce va fi legată cu toate marele artere de transport din centrul și nordul continentului; și dacă, pe de altă parte, înțelegem că risipirea energiei hidraulice reprezintă un atentat împotriva celorlalți combustibili, ce se află în cantități limitate și care sunt destinați unor folosiri de calitate superioară, canalizarea Sectorului Cataractelor și al Porților de Fier apare ca o necesitate imperioasă.

Condițiunile de navigație, actuale, în acest Sector, au fost expuse în lucrarea « Canalisation du Secteur des Cataractes du Bas-Danube », mai sus citată (pag. 29—39).

Minimul de adâncime navigabilă, de 1,30 m, înregistrat în intervalul 1935—1939 (v. tabloul pag. 1), este departe de a satisface cerințele de viitor ale flotei dunărene, mai cu osebire că în curând se va adăoga și flota Rinului, al cărui vas tip este de 1.200 tone capacitate de sarcină, și calcă 2,30 m de apă.

Va fi așa dar, nevoie, să se asigure, în Sectorul Cataractelor și al Porților de Fier, prin canalizarea sectorului, 3,00 m adâncime minimală de apă.

Barajele au fost așezate, în general, în aval de marile praguri de stânci existente, adică de zonele peste care adâncimile navigabile sunt cu totul insuficiente, spre a se putea asigura mai ușor aceste adâncimi, prin marile supraînălțări ale nivelului apelor ce au loc imediat în amonte barajelor; totodată, cota supraînălțării apelor și distanțele între baraje au fost determinate astfel ca remuul produs să asigure adâncimea navigabilă, de 2,50 m (adâncimea minimală de apă fiind de 3 m, iar 0,50 m rezerva de apă sub fundul vaselor) în tot lungul fiecărui bief.

Considerația apărării de inundație a centrelor însemnate de populație existente și a căilor de comunicații principale, și, în măsura posibilului, păstrarea frumusețelor naturale, incomparabile, ale acestui Sector, au fost avute în vedere. În lipsă de foraje speciale, s'a presupus că stânca existentă este bună pentru fundație.

Din examinarea profilului în lungul apelor Dunării, la diferitele niveluri caracteristice (v. planșa III *op. cit.*) se observă că regiunile în care căderile sunt deosebit de mari și concentrate la apele joase, sunt Porțile de Fier, propriu zise, și sectorul Islaz-Tachtalia-Greben-Iuți; aceste căderi se datoresc puternicilor praguri de stânci ce se află în albia fluviului.

Ținând seamă de condițiunile naturale existente și de considerațiunile mai sus expuse, s'a proiectat canalizarea Sectorului Cataractelor în două ipoteze și anume:

I. Obținerea unei cât mai mari cantități de energie hidrolică disponibilă, prin executarea a trei baraje — uzini și anume dela Porțile de Fier, dela Iuți și dela Tachtalia (v. planșa I și V *op. cit.*), situate respectiv la km 130,550; km 86,500 și km 70,970; socotiți dela Baziași (frontiera româno-jugoslavă), cotele reținerilor la baraje, în raport cu Marea Neagră, fiind + 48,00 m; + 57,80 m și + 64,00:

Puterea mijlocie anuală obținută ar fi de 940.000 CP.

II. Captarea unei cantități mai mici de energie hidrolică disponibilă, însă obținerea ei în condițiuni mai economice și cu prejudicii mai reduse pentru regiunile populate învecinate, și pentru căile de comunicație existente.

S'a proiectat, în acest caz, pe lângă uzina-baraj dela Porțile de Fier, mai sus menționată, încă o singură uzină-baraj, la Greben, situată la km 74,910 dela Baziaș și având cota reținerii la + 62,50 m deasupra Mării Negre.

Puterea mijlocie anuală ce se poate obține în aceste uzini este de 784.000 CP.

UZINA — BARAJ DELA PORȚILE DE FIER

Nivelul apelor a fost ridicat la barajul Porțile de Fier dela cota + 36,62 (Marea Neagră) în apele foarte joase (corespunzând nivelului 0.00 Orșova), la + 48,00 (Marea Neagră), adică cu 11,38 m; pentru apele cele mai mari cunoscute (+ 6,45 Orșova), această suprainălțare se reduce numai la 4,20 m (dela cota + 43,80 m la + 48,00 m Marea Neagră).

Remuul obținut, în aceste două situațiuni limită, a fost figurat pe planșa V din lucrarea « Canalisation du Secteur des Cataractes du Bas-Danube », iar cotele corespunzătoare sunt înscrise în tabloul anexă III a lucrării citate (pag. 110—125).

Pe aceeași planșe au fost trasate profilul patului fluvial, profilul malurilor, precum și al coronamentului digurilor de apărare împotriva inundațiilor.

S'au proiectat la Porțile de Fier două variante de baraj-uzini și anume: varianta A (v. planșa VI, *op. cit.*), în care principiul hotărîtor în alcătuire a fost distribuirea uniformă a lucrărilor de artă între cele două țări riverane; și varianta B (v. planșa XIV, *op. cit.*) în care s'a căutat să se păstreze, în cât mai mare măsură, interesul și frumusețea naturală a pragului de stânci dela Porțile de Fier, care în apele joase va apare aproape în întregime la zi, dat fiind că întregul debit va trece prin canalul de alimentare al uzinei.

Barajul (var. A) este alcătuit din 9 vane cilindrice alăturate, de câte 50 m lungime și 13 m diametru, vane ce se pot coborî parțial în nișa radierului astfel încât creasta barajului să îngăduiească trecerea unei lame de apă de 2,50 m grosime, prin care în timp de iarnă se vor putea scurge ghețarii obicinuiți, iar în restul anului ceilalți flotanți (copaci etc.). Vanele pot de asemenea să se ridice complet, până la 5,00 m deasupra cotei reținerii, pentru a scurge ghețarii mari la deabacu, fenomen ce trebuie să se îndeplinească fără piedici serioase.

Pe pilele barajului s'au proiectat a se construi un pod de șosea dublă și de cale ferată dublă.

Alte două vane cilindrice, cu aceleași caracteristice, sunt așezate între clădirile uzinei și ecluze.

Însfârșit, barajul este completat prin cele 2 clădiri ale mașinelor și prin ecluze.

Ecluzele sunt așezate câte una lângă fiecare mal și sunt destinate una pentru trecerea vaselor care urcă, iar cealaltă pentru cele ce scoboară fluviul. Ele au 300 m lungime utilă și se pot separa, prin porți intermediare în două compartimente având respectiv 200 m și 100 m lungime; au 24 m lățime și radierul la 3,50 m sub etiaj (pentru a îngădui sporirea eventuală a pescajului vaselor, în viitor). Ecluzele sunt prevăzute cu porturile de așteptare necesare.

Clădirile mașinelor au fost convenabil așezate și orientate în raport cu direcția curentului fluvial, pentru ca prezența lor să turbure cât mai puțin scurgerea ghețurilor.

Scări pentru trecerea peștilor, au fost prevăzute în baraj.

Reținerea la cota de 48,00 (Marea Neagră), îngăduiește obținerea unei adâncimi minime de apă de 3,00 m până la barajul proiectat în amonte, la Iuți. Condițiunile de navigație ar fi, așadar, cu totul îmbunătățite pe acest sector de aprox. 44 km lungime.

Cele două clădiri ale uzinelor sunt echipate cu câte 8 turbine Kaplan de 30.000 CP, dintre care câte 4 ar lucra în permanență ca turbine de bază, iar celelalte ar fi prevăzute cu regulatori automați.

Pentru determinarea puterii recuperabile în Sector, s'a întocmit diagrama variațiunei tip a nivelului apelor, pe mira dela Orșova, pentru intervalul de 90 de ani (1840—1930) și pe baza acesteia s'a determinat diagrama debitelor mijlocii scurse prin Sector, din care s'a dedus debitul modul anual de 5065 mc/sec (v. pl. XII, *op. cit.*).

Pe baza diagramei sau calculat elementele curbei de durată a debitelor mijlocii.

Considerând debitul de 155 zile (4.655 mc/ sec) ca debit maxim utilizabil, debit puțin inferior debitului modul (5065 mc/sec) și ținând seama de căderile nete, s'au dedus puterile utilizabile, a căror diagramă figurează în lucrarea citată (fig. 1) la pag. 54.

Puterea mijlocie anuală ce poate fi obținută prin uzina dela Porțile de Fier este de 404.000 CP, cu un maximum ce poate atinge 461.487 CP, un minimum de 179.200 CP (v. tabloul, pag. 52 *op. cit.*), iar puterea instalată a fost determinată, precum s'a menționat mai sus, la 480.000 CP (16 turbine a 30.000 CP).

Posibilități de scurgerea ghețurilor au fost prevăzute și în dreptul clădirilor mașinilor, prin menținerea unui spațiu liber de 5 m înălțime, între turbine și sala mașinilor.

În planșa VI, *op. cit.*, s'a figurat o secțiune transversală prin sala mașinilor, în care se vede locul destinat întrerupătorilor și transformatorilor, vana fluture ce a fost prevăzută la admisiunea în turbine și puternicile injectii de apă din tubul de aspirație.

Detalii asupra executării și a funcționării ecluzelor, împreună cu canalele de acces și porturile de așteptare, sunt date la paginile 57—61 ale opusului citat, iar ordinea de executare a lucrărilor la pag. 50—52.

VARIANTA B, PROPUȘĂ PENTRU PORȚILE DE FIER

Cele două ecluze, împreună cu porturile de așteptare respective sunt situate pe malul stâng, iar uzina pe malul drept (pl. XIV *op. cit.*). Barajul se compune din 13 vane cilindrice, consecutive. Canalul de alimentare al uzinei este apărat împotriva aluviunilor grele printr'un dig de fund, iar împotriva flotaanților printr'o serie de diguri de adăpost, situate la intrarea în canalul de alimentare și printr'un perete plutitor care se află situat puțin înaintea uzinei, care conduce flotaanții la un canal de descărcare și la o serie de vane situate în digul ce alcătuiește malul stâng al canalului.

Întreaga frumusețe naturală a Porților de Fier va fi nu numai păstrată, dar chiar sporită prin dispunerea barajului la extremitatea amonte a pragului de stânci, care ar rămâne după executarea uzinei o mai mare parte a anului, deasupra apei.

Ordinea de executare a lucrărilor este expusă, pentru acest caz, în lucrarea citată la pag. 62—64.

UZINA — BARAJ IUȚI

Remuul dela Porțile de Fier asigură adâncimea navigabilă de 2,50 m până la pragul foarte pronunțat dela Iuți. Peste acest prag, adâncimile sunt însă insuficiente și, în plus, sunt de remediat alte inconveniente grave, precum sunt curenții oblici pe calea navigabilă, primejdia stâncilor și a prezenței digului longitudinal de restrângerea albiei minore, mai cu osebire în timpul zilelor de ceață, etc.

Se impunea, așa dar, să se așeze un nou baraj, imediat în aval de pragul dela Iuți km 86,500. Ținând seamă de condițiunile naturale și de întinderea necesară a efectului remuului, s'a fixat reținerea la baraj ul dela Iuți la cota 57,80 (Marea Neagră), cotele remuului barajului dela Porțile de Fier, fiind, la Iuți, + 48,80 (Marea Neagră) și + 55,80 (Marea Neagră) — respectiv la nivelurile de ape 0,00 și + 6,45 la mira Orșova — astfel încât căderile la Iuți variază între nivelurile de apă limite, de mai sus, dela 9,00 m la 2,00 m.

Ținând seama de curba debitelor medii și de diagrama căderilor nete, s'a trasat diagrama puterilor utilizabile în timpul anului (v. pag. 70, *op. cit.*), care dovedește că la Iuți puterea anuală mijlocie, ce se poate obține, este de 300.000 CP, maximul fiind 344.874 CP, iar minimum 63.960 CP (v. tabl. pag. 71 *op. cit.*).

S'a prevăzut la Iuți instalarea a 20 turbine helicoidale a 20.000 CP, adică în total 400.000 CP.

Lucrările de artă ale barajului-uzină s'au distribuit diferit la Iuți (v. pl. XV, *op. cit.*) decât la Porțile de Fier, dată fiind situația locală. Clădirea mașinilor a fost așezată în mijlocul albiei, cu o mică înclinare pe direcția curentului apei, pentru a nu împiedeca scurgerea ghețurilor. De ambele părți ale albiei, lângă maluri, au fost prevăzute ecluzele cu porturile de așteptare respective. Intre ecluze și clădirea mașinilor se întind barajele, executate tot cu vane cilindrice de dimensiunile celor dela Porțile de Fier.

UZINA-BARAJ TACHTALIA

Uzina-baraj Tachtalia este așezată la km 70,970 dela Baziaș.

Remuul produs de barajul dela Iuți atinge, la 0.00 și + 6,45 Orșova, cotele de + 57,863 m, respectiv + 60,068 m, în dreptul pragului de stânci dela Tachtalia. În acest punct a fost proiectat un al treilea baraj-uzină, cu reținerea la cota + 64,00, în scopul de a asigura adâncimea navigabilă peste pragurile imediat superioare dela Cozla-Dojke-Islaz și de a capta încă o însemnată cantitate de energie hidrolică.

Căderile limite la uzina Tachtalia ar fi de 6,137 m, respectiv 3,932 m, la nivelurile 0,00 și + 6,45 Orșova.

Curba de durată a debitelor mijlocii, a căderilor nete și a puterilor utilizabile, au fost figurate pe diagrama fig. 3 pag. 74 (*op. cit.*).

Puterea mijlocie anuală, utilizabilă, ar fi 236.000 CP; puterea instalată (280.000 CP) se realizează prin 28 turbine Kaplan a 10.000 CP.

Puterile obținute la diferite niveluri caracteristice de apă au fost înscrise în tabloul figurat la pag. 72 (*op. cit.*).

Uzina-baraj a fost așezată într-o supralărgire naturală a albiei, ce urmează unei secțiuni strangulate de 500 m lățime.

Dispoziția uvrajelor este oarecum simetrică față de cele două maluri, reproducând în oarecare măsură uzina-baraj dela Porțile de Fier, varianta A.

Debușul lăsat pentru scurgerea ghețurilor a fost judicios dimensionat, prin folosirea vanelor cilindrice de 50 m lungime, distribuite

în număr de 6 la mijlocul albiei, 4 lângă malul sârbesc și 2 lângă cel românesc. (v. pl. XVII, *op. cit.*).

Uzina dela Tachtalia ar asigura adâncimea navigabilă de 2,50 m pe întregul sector, situat în amonte până la extremitatea defileului.

În tot lungul Sectorului Cataractelor și al Porților de Fier și mai cu osebire în amonte barajelor, va fi nevoie de protejarea malurilor prin diguri. Detalii au fost date, cu privire la digurile de protecția malurilor, în publicația anexată (*op. cit.*) pag. 81—85.

Prin executarea uzinelor Porților de Fier, Iuți și Tachtalia, se asigură o adâncime navigabilă de 2,50 m în tot lungul Sectorului Cataractelor.

Totodată, se obține o putere anuală, mijlocie, de 940.000 CP, folosindu-se instalații de 1.160.000 CP.

Costul lucrărilor proiectate se cifrează la aproximativ cinci sute milioane franci și anume:

Denumirea Uzinei	Barajul propriu zis	Clădirea mașinilor, turbine, alternatoare și echipament electric	Ecluze și porturi de așteptare	Derocări, exproprieri, diguri de protecție	Alte lucrări și necunoscute	TOTAL
	Fr. aur	Fr. aur	Fr. aur	Fr. aur	Fr. aur	Fr. aur
Porțile de Fier						
Varianta A	24.400.000	89.500.000	18.400.000	30.600.000	25.100.000	188.000.000
Iuți . . .	24.000.000	88.500.000	17.900.000	12.150.000	21.450.000	164.000.000
Tachtalia .	22.100.000	83.100.000	13.100.000	10.000.000	19.200.000	147.500.000
					Total cost.	499.500.000

Ținând seamă că se instalează în cele 3 uzini 1.160.000 CP, costul mijlociu, pe un cal putere instalat, revine la:

$$499,5 \times 10^6 / 1,160 \times 10^6 = 431 \text{ fr. aur.}$$

BARAJUL-UZINĂ DELA GREBEN

În ipoteza amenajării Sectorului Cataractelor prin două baraje-uzini, barajul-uzină dela Porțile de Fier rămâne același, pe când celelalte două uzini, dela Iuți și Tachtalia, sunt înlocuite printr'o singură uzină-baraj, situată la Greben (Km 74,910 dela Baziaș), la adăpostul de ghețuri pe care îl oferă cunoscutul pinten de stâncă din acel loc (pl. XVIII, *op. cit.*).

Cota fixată pentru reținerea la Greben este + 62,500 (M.N.), capabilă de a asigura 3,00 m adâncime de apă pe întreaga întindere a Sectorului, situat în amonte.

Cotele datorite remuului dela Porțile de Fier, la piciorul aval al barajului dela Greben, fiind $+52,033$ și $+57,019$ m (M.N.), respectiv la nivelurile $0,00$ și $+6,45$ Orșova, căderile prin uzina dela Greben, la aceste niveluri limite, vor fi respectiv $10,467$ m și $5,481$ m.

Pe diagrama fig. 4 dela pag. 79 (*op. cit.*), s'a reprezentat curba de frecvență a debitelor folosite, curba căderilor nete și curba puterilor realizabile în decursul anului.

Se deduce că puterea mijlocie anuală ce s'ar obține la Greben, ar fi de 380.000 CP, cu un vârf de 419.854 CP, acoperit de o putere instalată de 450.000 CP, reprezentată prin 15 unități Kaplan, de 30.000 CP (de același tip ca în uzina Porțile de Fier), dintre care 8 ar lucra ca turbine de bază, iar celelalte ar fi prevăzute cu reglaj automat.

Variația puterilor la diferite niveluri caracteristice ale apelor pentru uzina Greben, se află înscrisă în tabloul dela pag. 80 (*op. cit.*).

Distribuția uvrajelor proiectate, prevede uzina în apropierea malului drept, la adăpost de ghețuri, iar barajul situat în lărgimea curentă a albiei, alcătuit din 11 vane cilindrice de 50 m lungime utilă; cele două ecluze sunt alăturate malului stâng.

Pentru asigurarea circulației vaselor, între portul de așteptare aval și adâncimile navigabile, curențe, va trebui să se deroccheză un șenal care să permită încrucișarea vaselor.

Pe de altă parte, în aceeași ipoteză de canalizare a Sectorului prin 2 baraje-uzini, va fi nevoie să se lărgască și să se adâncească șenalul navigabil dela Iuți, ceea ce va cere extragerea a circa 100.000 m³ de piatră.

S'a prevăzut în dreptul pintenului dela Greben, situat pe malul drept, un dig de dirijare a ghețurilor, un grilaj de apărare a uzinei și câte o vană de evacuare a flotanților eventuali, de ambele părți ale clădirii mașinilor.

Ordinea de executare a lucrărilor de artă ce alcătuiesc uzina-baraj dela Greben este arătată în lucrarea anexată la prezentul studiu (*op. cit.*, pag. 78—80).

Puterea mijlocie anuală, recuperabilă în cele două uzine-baraje, dela Porțile de Fier și Greben, reprezintă laolaltă 784.000 CP, față de o putere instalată totală de 930.000 CP.

Cum costul lucrărilor s'ar ridica la $343.000.000$ fr. aur (din care $188.000.000$ fr. aur pentru Porțile de Fier și $155.000.000$ fr. aur pentru uzina-baraj Greben), prețul de revenire pe cal putere instalat, în ipoteza cu 2 uzini, ar fi de aproximativ 369 fr. aur; așa dar sensibil inferior prețului de revenire în ipoteza canalizărilor Sectorului prin 3 uzini.

Trebuie observat însă că puterea medie anuală produsă este cu aproape 160.000 CP inferioară celei obținută în prima ipoteză.

IV. MENȚIONAREA PRINCIPALELOR PROIECTE CUNOSCUȚE DE UTILIZAREA APELOR DUNĂRII. DISCUȚIA LOR CRITICĂ

Ideea ameliorării condițiilor de navigabilitate în Sectorul Cataractelor și al Porților de Fier se confundă cu aproape începutul navigației cu vaporii.

Chiar pe vremea când se făcea navigația cu pânze și când mărfurile erau transportate numai spre aval, folosind viteza curentului apei, deși se profita în general de apele mari pentru a nu întâmpina prea multe greutăți în Sectorul Cataractelor, totuși scăderea apelor obliga uneori vasele să-și descarce, parțial sau total, încărcătura, și să străbată sectorul cu un pescaj redus, mărfurile fiind transportate pe șoseaua ce învecina albia fluviului și reîncărcate în aval de cataracte. De aceea a fost nevoie ca înainte de a se face îmbunătățiri în condițiunile de navigabilitate în Sector, să se construiască o șosea, care s'a executat pe malul stâng al fluviului (dată în circulație în 1837), pe alocurea săpând în stânca de pe mal, și care reprezintă o înfrumusețare reală a acestui colț minunat al pământului românesc.

1. Trebuie menționat că după cucerirea Daciei de Traian, acesta a hotărât executarea unui drum, pe malul drept al fluviului, spre a putea să-și transporte legiunile, armamentul și aprovizionările, în amonte de Sectorul Cataractelor, drum ale cărui urme în stânci se mai văd și azi. Totodată Traian a ordonat să se execute un canal lateral, pe malul drept al fluviului, spre a ocoli pragul de stânci existent la Porțile de Fier, ceea ce denotă că folosea și corăbii pentru transporturile mai sus menționate. Credem că această încercare de îmbunătățire a condițiilor de navigabilitate în Sector, (ale cărei urme se mai văd și azi), este prima ce se cunoaște de această natură.

2. Ideea ocrolirii dificultăților naturale, prin mijlocirea ecluzei, s'a impus încă dela începutul secolului trecut, pentru îmbunătățirea condițiunilor de navigabilitate în Sector.

Astfel, în anul 1835, Ing. *P. Vásárhelyi* propune să se ocolească dificultățile existente în lungu pragurilor Cataractelor dela Islaz-Tachtalia și dela Iuți, prin câte un canal ecluzat, executat pe malul stâng, iar greutățile mari dela Porțile de Fier, printr'un canal ecluzat, de executat pe malul drept. Proiectele *Vásárhelyi* au fost reproduse în lucrarea: « *Problème de la Canalisation du Secteur des Cataractes du Bas-Danube* » (I.R.E. 1928) la pag. 70—71—72.

Este evident că asemenea canale laterale nu rezolvă problema decât local, iar ecluzele situate în partea aval a canalelor, înlesnesc împotmolirea părților amonte ale acestora.

Trebuie să reamintim însă că *Vásárhelyi* a fost un precursor al ideii canalizării, prin propunerea folosirii ecluzelor, încă de acum mai bine de un veac, și să ne exprimăm mirarea că deseori se mai ridică și astăzi păreri împotriva acestor lucrări de artă, invocându-se vulnerabilitatea lor în timp de război.

La moartea lui *Vásárhelyi*, în care contele *Széchenyi* își pusese toată nădejdea pentru ameliorarea condițiilor de navigație la Porțile de Fier, acesta a exclamat: « *Vásárhelyi* a murit!... noapte bună Porți de Fier! ».

3. În 1875, a fost reunită o Comisiune a Statelor riverane Dunării, pentru a discuta posibilitățile de îmbunătățire a navigației la Porțile de Fier, care a recomandat un canal cu scurgere liberă, ce avea să ocolească obstacolul natural din albie.

4. În 1879, fiind întrunită o Comisiune de Experți străini, aceștia s'au declarat împotriva ideii exprimată în 1875 și au insistat asupra canalului ecluzat.

5. Prin clauzele Tratatului dela Berlin (1878), Austro-Ungaria a fost însărcinată să execute lucrări în albia Dunării, cuprinsă în Sectorul Cataractelor și al Porților de Fier, pentru a îmbunătăți condițiunile de navigabilitate în acest Sector. Austro-Ungaria a cedat mandatul său Ungariei, care a hotărât să facă lucrări în regim de scurgere liberă și anume să obțină adâncimea navigabilă peste pragurile de stânci sfărâ-mând și săpând în masa stâncoasă a pragurilor existente; executând diguri de cuprindere a apelor joase, între maluri apropiate, pentru a mări adâncimea navigabilă; tăind stânca dela Greben și executând canalul artificial dela Porțile de Fier.

Aceste lucrări nu au avut în vedere decât navigația. Ele s'au executat în ultimul deceniu al secolului trecut și nu au dat rezultatele dorite, deoarece și astăzi navigația suferă considerabil atât de lipsă de adâncime, cât și de viteza curenților, primejdia stâncilor, imposibilitatea încrucișerii vaselor în șenalurile navigabile și a navigației în timpul nopții.

6. Acest insucces al lucrărilor mari, executate la sfârșitul secolului trecut, care au costat peste 30 milioane florini (45 mil. fr. aur) și pe care navigația nu a reușit să-i plătească complet nici până azi, a făcut ca lumea tehnică să se orienteze către singura soluție ce mai rămânea posibilă și care de fapt este radicală și anume către Canalizarea Sectorului, prin executarea de baraje.

Ideea captării de forță întâmpina serioase dificultăți, mai cu ose-bire dată fiind micile căderi la care trebuia să lucreze turbinele și varia-țiile mari ale acestor căderi, între apele joase și cele de viituri.

O altă dificultate, care nu se aprecia la justa ei valoare, era nevoia imperioasă a scurgerii ghețurilor la debacu.

Vedem astfel apărând în 1916 remarcabila lucrare a Consilierului ministerial *E. von Kwassay*, «Le Danube Hongrois», în care se exprimă că îmbunătățirea condițiilor de navigabilitate în Sectorul Porților de Fier nu se poate îndeplini decât printr'un canal ecluzat, cu *eventuala capture de forță*.

7. În 1918, Prof. *D. Banki*, dela Budapesta, care era autorul unei turbine noi, a întocmit un proiect pentru captarea energiei hidraulice la Porțile de Fier, în scopul alimentării Buda-Pestei cu electricitate.

Proiectul (v. *op. cit.*, pag. 74) păcătuiește, în primul rând, prin felul așezării casei turbinelor care astupă, în bună parte secțiunea liberă de scurgere a ghețurilor, astfel încât scurgerea acestora la debacu devenea imposibilă și lucrările ar fi fost compromise.

8. În 1921 Prof. *Smrček*, dela Politecnica din Brno, pledează în revista «Le Danube International» pentru Canalizarea Sectorului Cataractelor și al Porților de Fier, publicând și o schemă generală de amenajare (v. fig. 7 și 8, *op. cit.*).

Între timp, apare turbina Kaplan cu palete reglabile, al cărui randament la variații mari de căderi este mult ameliorat și care convine foarte bine pentru captarea energiei în Sectorul Cataractelor.

9. În 1923 d-l Dr. Ing. *D. Pavel* a publicat un plan general de canalizare a Sectorului, care păcătuiește prin faptul că dispozițiile adoptate nu pot asigura scurgerea ghețurilor la debaclu.

10. D-l *Hines*, delegat al Societății Națiunilor să facă o anchetă asupra navigației pe Dunăre (1925), pledează cu multă însuflețire pentru canalizarea acestui Sector.

11. Ministerul Agriculturii și Domeniilor Jugoslav, a întreprins de asemeni oarecari studii în Sector și a publicat în 1925 o broșură intitulată « *Données statistiques et considérations sur le trafic dans le Secteur des Portes de Fer du Danube* », în care, după ce arată marile greutăți existente în prezent, conchide că: « O atare stare de lucruri nu poate fi schimbată decât prin canalizarea Sectorului Porților de Fier ».

12. Proiectul Ing. *Gr. Vasilescu* « *Canalisation du Secteur des Cataractes du Bas-Danube* » (I.R.E. 1932).

PERSPECTIVE DE VIITOR

O idee nouă încearcă să-și facă drum, în ultima vreme, și anume aceea de a evita derivația ce se face adesea din albia unui curs de apă, spre a conduce debitul necesar la o uzină hidroelectrică (canalul de aducțiune) și readucerea apei, printr'un canal de evacuare, la cursul de apă; ci a se instala uzina în însuși barajul deversor, ce se construiește deacurmezișul albiei, astfel încât uzina este aproape în permanență înneacă. În acest chip pare că se obține îndeosebi o anumită ușurință de scurgerea debitelor mari și a ghețurilor și totodată se păstrează intact peisajul natural, acolo unde acesta ar putea suferi, prin executarea clădirii barajului-uzină.

Sistemul Schwede-Coburg-Fischer prevede turbine cu ax orizontal, iar în tubul de alimentare al turbinei un spațiu gol, bine izolat de vinele de apă, în care se așează echipamentul mașinilor electrice (v. articolul « *Unterwasserkraftwerk* » din *Deutsche Wasserwirtschaft* 1937, Nr. 4, pag. 76—78).

Între tuburile de admisiunea apei în turbine, se găsesc practicate, tot în masivul barajului deversor, alte conducte pentru spălarea aluviunilor depuse în amonte barajului, prin goane de apă. Prezența barajului fix înecat, reprezintă, fără îndoială, o mare piedică în scurgerea aluviunilor de fund.

O asemenea uzină, mică, s'a construit pe Iller, la Steinbach și alta cu mult mai mare se găsește în curs de executare pe Dunăre, la Ybbs-Persenbeug, în amonte de Viena, unde se află pe unul din maluri un vechiu castel regal (Persenbeug).

Această uzină în construcție (sunt executate numai batardourile pe anumite porțiuni) a fost vizitată în cursul lunii Martie 1943, de d-l Ing. *Gr. Vasilescu*. Din discuțiile avute reese că conducerea lucrărilor o are d-l *A. Fischer* și că sunt încă în studiu o serie de probleme referitoare la construcția barajului propriu-zis, la tipul și posibilitățile de montare a turbinelor cu ax orizontal, sau puțin înclinat (de 10.000 CP), la montarea rotorului alternatorului direct pe rotorul turbinei și capsu-

larea lui, la îngroparea statorului alternatorului în zidăria barajului deversor, la ventilarea spațiului de funcționarea mașinilor, la dimensionarea tuburilor de evacuare a aluviunilor de fund prin masa barajului, etc. Reținerea la baraj este determinată prin clape ce se pot ridica și culca pe masivul barajului de fund.

În apele joase, când întregul debit este scurs prin turbine, barajul de fund apare la zi și, dimpotrivă, rămâne înecat atunci când debitul cursului de apă întrece debitul de alimentare al turbinelor și al goanelor de apă.

Uzina Ybbs-Persenbeug va avea, se pare, 380 m lungime și 16 grupuri generatoare de câte 10.000 CP.

Masivul de fundație al barajului deversor are baza la aproximativ 12 m sub nivelul zero al mării dela Ybbs și o lățime, în planul fundației, de aproximativ 45 m. Pe malul stâng se execută 3 ecluze (2 ecluze de 230 m lungime pe 24 m lățime și una de 230 m lungime pe 12 m lățime), ale căror porți vor fi alcătuite din sectoare, ce se pot culca în radierul ecluzei.

Executarea submersibilă a uzinei dela Ybbs-Persenbeug va da soluții numeroaselor probleme noi ce se pun și va dovedi dacă tipul de uzină submersibilă prezintă efectiv avantaje însemnate față de tipul clasic de baraj-uzină; dacă va fi indicat a se aplica numai în anumite cazuri; sau dacă se va elimina complet.

Submersibilitatea este un mijloc prețios de camuflare în timp de război.

Critica făcută uzinelor submersibile, de d-l *Van Heys*, în articolul mai sus citat, trebuie examinată cu toată obiectivitatea.

În stadiul actual, credem că barajele cilindrice, de mari deschideri, sunt cele care oferă cele mai bune condițiuni de scurgere a ghețurilor și a aluviunilor de fund.

V) DETERMINAREA PUTERII DE INSTALAT, ȚINÂND SEAMA DE:

A) DEBITUL DE APĂ NECESAR SCURGERII FLOTANȚILOR, ALUVIUNILOR ȘI NAVIGAȚIEI; B) POSIBILITĂȚILE DE ACOPERIRE A DEFICITELOR DE PUTERE

Curba limnimetrică a debitelor Dunării în regiunea Cataractelor, reprodusă în planșa XIII a lucrărilor anexate, (*op. cit.*), a fost stabilită pe baza a 9 măsurători de debite făcute de autoritățile ungare în anii 1893, 1895, 1908 și prin 5 măsurători de debite făcute de Societatea română « Electrica », în anii 1927—1928 și 1929, într-o secțiune convenabil aleasă, la 4 km în amonte de Orșova.

Rezultatele obținute și poziția punctelor specifice măsurate față de curba limnimetrică, arată o concordanță a măsurătorilor în intervalul de 35 ani considerat, ceea ce este o indicație că secțiunea profilului considerat nu s'a schimbat sensibil în decursul acestui timp.

Nivelul apelor Dunării este citit cu regularitate, începând din anul 1840, deci de mai bine de 100 ani, pe mira dela Orșova.

Este singurul curs de apă din România pentru care dispunem de citirile nivelelor pe un interval atât de mare de timp și într'o secțiune care s'a păstrat aproape constantă.

Aceasta dă garanția necesară că deducțiunile ce se vor obține pe baza acestor citiri de nivel, ne vor conduce la rezultate suficient de apropiate de realitate, ca valori medii, pe un mare interval de timp.

Cel mai ridicat nivel al apelor înregistrat la Orșova a fost de $+6,48$ m, la 17 Aprilie 1895, iar nivelul minim « normal », înregistrat a fost $+0,05$ m, dela 28 la 30 Octombrie 1921. Putem adopta ca valori limite, pe 90 ani, cotele Orșova de $+6,45$ și $+0,00$ m, ceea ce corespunde la un debit maxim de $16.500 \text{ m}^3/\text{sec.}$ și un debit minim de $1.695 \text{ m}^3/\text{sec.}$

Pentru fiecare zi a anului, folosind citirile limnimetrice, s'au marcat în planșa XII (*op. cit.*) cele 4 curbe reprezentând: nivelul cel mai mare și cel mai mic, înregistrat în ziua respectivă, în cursul a 90 ani, dela 1840 la 1930; nivelul mediu, pentru fiecare zi, pe timp de 90 ani și debitul mediu corespunzător. Pe baza acestor date s'a calculat debitul modul, la valoarea de $5.065 \text{ m}^3/\text{sec.}$

Stabilind frecvența debitelor medii, s'au trasat în figurile 1—4 (*op. cit.*, pag. 54, 70, 74 și 79) curbele de durată a debitelor medii disponibile.

Față de debitul modul de $5.065 \text{ m}^3/\text{sec.}$, calculat ca valoare medie pe 90 ani, și ținând seamă de caracterul acestor uzine, instalate pe firul apei, cu scurgeri importante de ghețuri și cu o navigație desvoltată, s'a determinat ca debit maxim absorbit de turbine — pentru calculul puterii maxime de captat — debitul de 155 zile, de $4.655 \text{ m}^3/\text{sec.}$, corespunzând la cota de $+2,60$ pe mira dela Orșova.

Aceasta revine la 92% din debitul modul, valoare ce corespunde cu limitele economice pentru astfel de uzine mari fluviale.

Când debitele fluviului depășesc $4.655 \text{ m}^3/\text{sec.}$, s'a presupus că debitele efectiv utilizabile pentru producerea de forță motrice, scad puțin din cauza injecțiilor masive de apă prevăzute în tubul de aspirație al turbinelor și din cauza micșorării debitelor ce pot fi trecute prin secțiunile turbinelor sub influența micșorării căderilor nete.

Pentru fiecare uzină s'au calculat căderile nete sub influența remuului barajului din aval, iar pentru uzina Porților de Fier sub influența nivelului natural al fluviului în avalul barajului dela Porțile de Fier, trasându-se pe figurile 1—4 curbele căderilor nete.

Cu aceste valori, calculându-se în tablourile din lucrarea anexată (*op. cit.*) puterile disponibile la fiecare uzină, rezultă tablourile și diagramele pe care le recapitulăm în tabloul dela pagina următoare, în cele două alternative prevăzute pentru canalizarea Sectorului Cataractelor, respectiv prin 3 sau 2 uzini.

Pentru acoperirea acestor puteri, s'a prevăzut a se echipa uzinele cu următoarele puteri instalate:

Alternativa I, cu 3 uzine

Uzina Porțile de Fier	16 turbine a	30.000 CP	total	480.000 CP
» Iuți	20	» 20.000	»	400.000 »
» Tachtalia	28	» 10.000	»	280.000 »
Total				1.160.000 CP

Alternativa II, cu 2 uzine

Uzina Porțile de Fier . 16 turbine a 30.000 CP total 480.000 CP
 » Greben 15 » » 30.000 » » 450.000 »
 Total . . . 930.000 CP

Ținând seamă de curbele de durată a debitelor medii, stabilim valorile caracteristice ale puterilor maxime, minime, etc., înscrise în tabloul dela pag. 595.

PUTERILE DISPONIBILE IN UZINELE PROIECTATE IN SECTORUL CATARACTELOR DUNĂRII ȘI DURATA LOR, IN FUNCȚIE DE COTA APELOR LA MIRA ORȘOVA, CA VALORI MEDII A DEBITELOR PE 90 ANI

Cota naturală a apei la mira Orșova metri	Putere disponibilă în uzină, în CP				
	Porțile de Fier	Iuți	Tachtalia	Greben	Total
A l t e r n a t i v a I, c u 3 u z i n i					
6,45	179.200	63.960	167.660	—	410.820
4,00	345.942	233.560	230.835	—	810.337
3,70	392.288	266.744	239.197	—	898.229
3,20	422.447	304.494	249.120	—	976.061
2,60	461.487	344.874	260.616	—	1.066.977
2,40	435.562	328.200	243.773	—	1.007.535
2,30	423.057	320.067	235.854	—	978.978
2,20	411.230	312.685	228.169	—	952.084
2,10	399.486	304.187	221.010	—	924.683
1,92	377.978	290.314	207.882	—	876.174
0,00	205.750	162.618	110.887	—	479.255
A l t e r n a t i v a II-a, c u 2 u z i n i					
6,45	179.200	—	—	233.710	412.910
4,00	345.942	—	—	356.502	702.444
3,70	392.288	—	—	373.115	765.403
3,20	422.447	—	—	395.026	817.473
2,60	461.487	—	—	419.854	881.341
2,40	435.562	—	—	395.032	830.594
2,30	423.057	—	—	382.999	806.056
2,20	411.230	—	—	371.610	782.840
2,10	399.486	—	—	360.596	760.082
1,92	377.978	—	—	319.902	697.880
0,00	205.750	—	—	177.415	383.165

VALORILE CARACTERISTICE ALE PUTERILOR LA UZINELE
HIDROELECTRICE DELA CATARACTELE DUNĂRII

Alternativa I, cu 3 uzini	Porțile de Fier	Iuți	Tachalia	Total
Puterea maximă 10—15 zile . .	CP 461.487	344.874	260.616	1.066.977
» medie	CP 404.000	300.000	236.000	940.000
» minimă 1—3 zile	CP 179.200	63.960	167.660	410.820
» instalată	CP 480.000	400.000	280.000	1.160.000
Raport P maxim/P medie . . .	1,14	1,15	1,10	1,14
» P maxim/P minim	2,58	5,40	1,56	2,59
» P medie/P minim	2,25	4,70	1,41	2,29
» P instalat/P maxim	1,04	1,16	1,08	1,09
» P instalat/P medie	1,19	1,33	1,19	1,24
» P instalat/P minim	2,68	6,26	1,68	2,82

Alternativa II-a, cu 2 uzini	Porțile de Fier	Greben	Total
Putere maximă 10—15 zile . .	CP 461.487	419.854	881.341
» medie	CP 404.000	380.000	784.000
» minimă 1—3 zile	CP 179.200	233.710	412.910
» instalată	CP 480.000	450.000	930.000
Raport P maxim/P medie . . .	1,14	1,10	1,13
» P maxim/P minim	2,58	1,80	2,14
» P medie/P minim	2,25	1,63	1,90
» P instalat/P maxim	1,04	1,08	1,06
» P instalat/P medie	1,19	1,18	1,19
» P instalat/P minim	2,68	1,93	2,25

Din examinarea valorilor din tablou constatăm că puterile disponibile prezintă variații relativ reduse, între limite destul de apropiate pentru uzini construite pe firul apei.

Faptul se datorește bazinului de alimentare al Dunării, foarte întins și variat în amonte de Sectorul Cataractelor (573.000 km²) debitul scăzând numai puțin timp sub 2.000 m³/sec.

Puterea maximă se produce la apele medii. Cea mai mică putere are loc la debitele extraordinar de mari (corespunzând cotei naturale a apei de +6,45 m la mira Orșova), din cauza căderilor ce se reduc considerabil în aceste situații.

Raporturile între puterile maxime, minime, medii, etc. sunt marcate în tablou.

În soluția cu 2 uzini se obține o putere mai mică decât în soluția cu 3 uzini și anume cu 185.600 CP mai puțin la puterea maximă și cu 156.000 CP mai puțin la puterea medie. Este de remarcat că puterea minimă absolută, la debitul de 1.695 m³/sec ce se poate obține din Cataracte, este practic aceeași în cele două alternative, cu 3 sau 2 uzini.

Acoperirea deficitelor de putere, în diferitele perioade ale anului, va fi făcută prin cooperarea uzinelor dela Cataractele Dunării, cu uzi-

nele de vârf și de rezervă, cu care urmează a fi interconectate prin o rețea de 220 kV.

Aceste deficite le vom stabili ca diferențe între puterea maximă totală produsă în Cataracte, la debitul de $4.655 \text{ m}^3/\text{sec}$ și puterile momentane. Vom avea:

In alternativa cu 3 uzini:

Față de o putere maximă totală de 1.066.900 CP, uzinele de vârf și de rezervă vor trebui să suplinească, în cifre rotunde:

656.000 CP sau 61,5%	timp de 1—3 zile, la ape f. mari	$16.500 \text{ m}^3/\text{sec}$
589.000 » » 55,3%	» » 1—3 » » » f. mici	1.695 »
278.000 » » 26,1%	» » 10—15 » » » mari	7.620 »
215.000 » » 20,2%	» » 20—30 » » » »	7.330 »
191.000 » » 17,9%	» » 10—15 » » » mici	3.560 »
159.000 » » 14,9%	» » 20—30 » » » »	3.720 »

In alternativa cu 2 uzini

Față cu puterea maximă de 881.300 CP, vor urma să suplinească:

499.000 CP sau 56,6%	timp de 1—3 zile, la ape f. mici	$1.695 \text{ m}^3/\text{sec}$
469.000 » » 53,1%	» » 1—3 » » » f. mari	16.500 »
188.000 » » 21,3%	» » 10—15 » » » mari	7.620 »
183.000 » » 20,8%	» » 10—15 » » » mici	3.500 »
149.000 » » 16,9%	» » 20—30 » » » mari	7.330 »
136.000 » » 15,4%	» » 20—30 » » » mici	3.720 »

Țării noastre revenindu-i jumătate din puterile produse la Cataracte, deficitele de putere urmează a fi acoperite pe jumătate de noi, iar restul de uzinele de rezervă și de vârf ale celorlalte țări.

Examinarea mai amănunțită a acestei probleme este făcută în Capitolul VI, următor, în funcție de puterea totală necesară Țării noastre, în dezvoltarea ei normală.

Cea mai mare putere, pe care uzinele de vârf și de rezervă din România vor trebui să o producă, pentru a suplini deficitul de putere dela Cataractele Dunării reprezintă:

328.000 CP = 240.000 KW, în alternativa I, cu 3 uzini
sau 61,5% din puterea ce revine României.

250.000 CP = 184.000 KW, în alternativa II, cu 2 uzini
sau 56,5% din puterea ce revine României.

Rezultă că, din acest punct de vedere, alternativa II, cu 2 uzini, prezintă un avantaj mic față de alternativa cu 3 uzini.

Rămâne însă prezent desavantajul că în alternativa cu 2 uzini se obține din Cataracte o putere cu 156.000 CP mai mică decât în soluția cu 3 uzini.

Debitele și puterile disponibile, arătate mai sus, trebuie să fie considerate ca valori generale de bază.

Din ele urmează să se scadă debitele necesare scurgerii flotanților, aluviunilor și navigației.

Prin faptul executării barajelor, rezultă micșorarea vitezei apei în Sectorul Cataractelor, și ca atare depuneri de aluviuni în cantități superioare celor de până acum.

Timp îndelungat aceste aluviuni se vor opri pe patul fluvial, în lungul sectorului, în special pe fundurile de mari adâncimi, umplând golurile actuale dintre stânci. Se va crea astfel fluviului un nou pat în Sector.

Când aceste aluviuni se vor aduna în cantități mari, care să aducă dificultăți navigației, va trebui să se facă dragaje, sau se vor goli complet biefurile odată pe an (de ex.), pentru ca curentul apei, readus la valorile lui naturale, să spele el singur, în bună parte, aluviunile depuse. Operația se va putea face într'un interval de timp, convenabil ales, atât pentru producerea de forță cât și pentru navigație. O asemenea operație se va face obligator la pornirea ghețurilor (debaclu), când navigație nu există și când ridicarea completă a vanelor cilindrice dela baraje este impusă pentru motive de securitate a instalațiilor.

Aluviunile care s'ar depune imediat lângă baraje vor fi evacuate, în mod normal, pe la partea inferioară a vanelor cilindrice.

Când debitul Dunării este mai mare de $4.655 \text{ m}^3/\text{sec}$ (debitul de 155 zile trecut prin turbine) vanele cilindrice sunt ridicate depe locașul lor inferior, așa ca debitul în exces să se scurgă pe sub vanele cilindrice. Se creează astfel pe fundul apei un curent de viteză mare, care spală aluviunile din amonte și le antrenează pe cele depuse în aval, îndepărtându-le dela baraje.

După cum este bine cunoscut, materialul solid purtat de apele Dunării este maxim în epocile de viituri mari, care au loc în genere primăvara. Or, tocmai în intervalul Martie-Iulie, debitele de apă sunt maxime, depășind debitul de $4.655 \text{ m}^3/\text{sec}$ (de 155 zile) după cum arată planșa XII, *op. cit.*, așa că în acel timp se vor putea evacua maximum de aluviuni dela baraje, fără a influența asupra puterilor produse.

În celelalte 155 zile ale anului, când debitele medii sunt mai mici de $4.655 \text{ m}^3/\text{sec}$, aluviunile dela baraje se vor evacua tot pe sub vanele cilindrice, în anumite ore de goluri în curbele de consum de energie electrică, pe rețeaua generală de alimentare a Țării. Se poate deci presupune că în acest interval de timp, evacuarea aluviunilor dela baraje nu va influența sensibil asupra puterii produse de uzinele hidroelectrice.

Scurgerea flotanților în Cataractele Dunării înseamnă în deosebi scurgerea ghețurilor, deoarece celelalte materiale plutitoare accidentale sunt cu totul neînsemnate.

Această problemă este de o extremă importanță pentru securitatea instalațiilor și a fost studiată deosebit de atent în lucrarea anexă (*op. cit.*).

Ca principiu de bază trebuie să se dispună și să se dimensioneze instalațiile în așa fel ca să poată evacua cele mai mari cantități de ghețuri ce pot surveni pe fluviu, fără a pune în dificultate lucrările.

Pentru scurgerea sloiurilor de gheață de dimensiuni obișnuite pentru Dunăre, vanele cilindrice dela baraje pot fi coborâte până la 2,5 metri sub nivelul reținerilor normale.

Prin aceasta, se creează o lamă deversantă superioară și ghețurile pot fi evacuate cu ușurință, fără să se provoace o reducere sensibilă a cotei reținerii. Se evită astfel micșorarea importantă a puterilor produse de uzină în cursul evacuării sloiurilor de gheață normale.

În planșa IV (*op. cit.*), se arată, pentru 27 ani din intervalul 1900—1931, durata scurgerii sloiurilor și a înghețării Dunării în Sectorul Cataractelor. În acest timp Dunărea a înghețat în 12 ani (45%), a fost înghețată parțial sau au curs numai sloiuri în total în 20 ani (74%), iar în 7 ani (26%) nu au curs sloiuri de loc. Prezența ghețurilor este înregistrată dela mijlocul lunii Decembrie până la mijlocul lunii Martie.

Este de observat că în urma construirii barajelor, viteza apei scăzând, ghețurile se vor deplasa cu viteză mai mică, așa că se vor lipi mai ușor și vor produce înghețul fluviului mai repede decât până acum. Trebuie însă menționat că ghețurile se vor răspândi mai uniform în lungul Sectorului, deoarece apa nu va mai avea viteza așa mare ca să le antreneze și să formeze zăpori.

Pentru a ușura spargerea ghețurilor, la nevoie, se va putea varia succesiv nivelul reținerilor de apă la baraje, supunând astfel ghețurile la mișcări alternate în sus și în jos, ceea ce provoacă ruperea lor în sloiuri și pornirea la vale.

Când se rupe un zăpor și pornește la vale, cantitățile de gheață sunt uneori așa de mari și primejdioase pentru siguranța barajului, încât vanele trebuiesc ridicate complet, cu 5 metri peste nivelul reținerii normale, lăsând drumul cu totul liber pentru trecerea ghețurilor.

Aceasta durează în genere câteva ore, în care timp se renunță la producerea energiei, care va trebui să fie asigurată, în acest interval, de uzinele de vârf și de rezervă. Odată cu evacuarea zăporilor se face și golirea reținerilor de ape din amonte de baraje, evacuându-se în parte, și aluviunile depuse în aceste regiuni.

De pe planșa IV, *op. cit.*, rezultă că desghețul Dunării se produce între mijlocul lunii Februarie și mijlocul lui Martie, sub acțiunea măririi temperaturii și a creșterii apelor datorită topirii zăpezilor în basinul de alimentare al Dunării.

Pe planșa XII *op. cit.* se vede că debitele medii, atât în Decembrie (când încep să curgă sloiuri, înainte de înghețul Dunării), cât și în Februarie-Martie la desgheț, sunt mai mari de 4.000 m³/sec, depășind la începutul lui Martie debitul de 4.655 m³/sec stabilit ca debitul maxim de trecut prin turbine pentru producerea de energie.

Rezultă deci că în general, la scurgerea ghețurilor, se va dispune de debitele necesare evacuării lor, plus debite necesare producerii de energie și nu se va cere uzinelor de vârf și de rezervă să completeze un deficit de putere mai mare decât în alte epoci ale anului, când avem apă prea multă sau prea puțină.

Stabilirea debitelor de apă necesară navigației, pentru ecluzarea vaselor, se va face astfel:

După cum se arată în lucrarea anexată: « Le Problème de la Canalisation du Secteur des Cataractes du Bas Danube-Évolution récente

des transports et la capacité de trafic de la Voie navigable » (I.R.E. 1928), traficul până la anul 1929 a fost cuprins între 1 și 2 milioane tone pe an.

În diagramele alăturate și în tabloul dela pag. 602 se arată evoluția traficului de șleपुरi simple, automotoare, tancuri, remorchere și vapoare de pasageri prin Sectorul Cataractelor, pentru ultimii 10 ani (1933—1942).

Diagrama circulației șleपुरilor (simple și automotoare) și a tancurilor, în sectorul Cataractelor și al Porțelor de Fer, respectiv în spre amonte și în spre aval, în perioada decenială 1933/1942

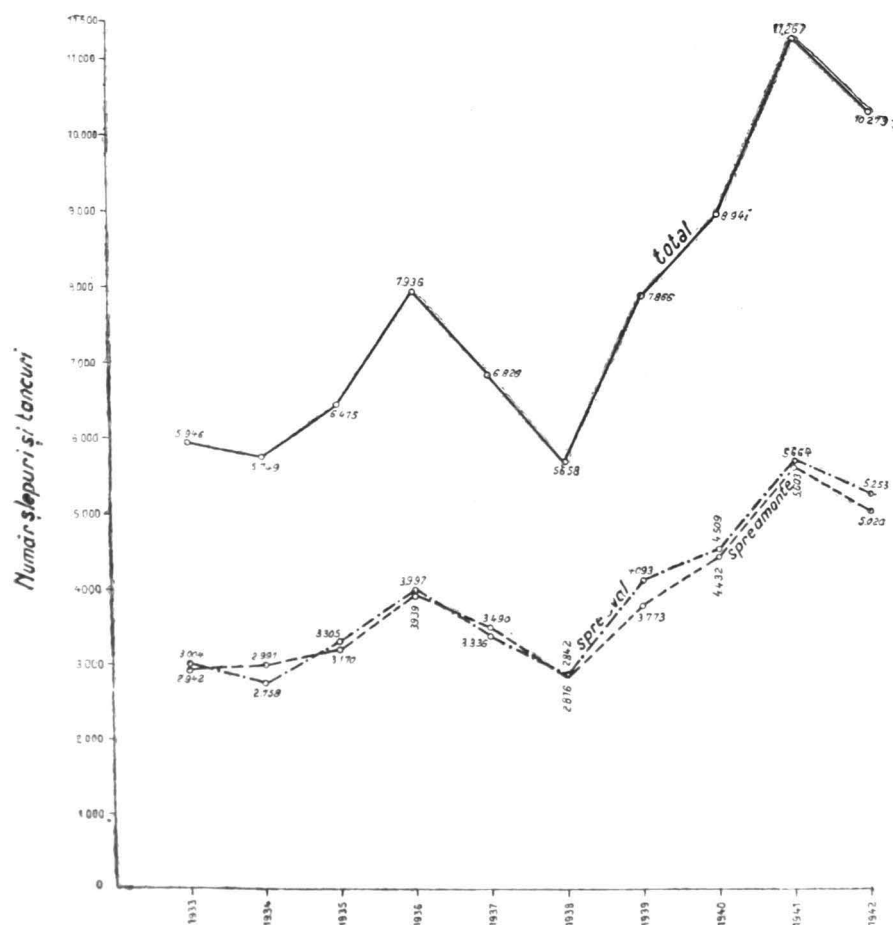


Fig. 1.

Până la anul 1935, traficul total a rămas cuprins între 1 și 2 milioane tone pe an, apoi Dunărea a început să fie mai bine pusă în valoare, ca legătură cu Europa Centrală și traficul a marcat o creștere simțitoare.

În anul 1941, s'a ajuns la valorile cele mai mari, de 3.952.187 tone mărfuri transportate, cu 11.267 șleपुरi simple, automotoare și tancuri și cu 3.058 remorchere și vapoare de pasageri, ceea ce dă un total de 14.325 vase; sau în medie 52 vase pe zi de navigație, dacă socotim navigația deschisă 275 zile pe an.

Traficul din această epocă, dovedește posibilitățile de transport ce au produsele noastre pe Dunăre.

În anul 1942, traficul total a fost mai redus și anume de 3.595.878 tone mărfuri, cu 10.273 șleपुरi simple, automotoare și tancuri, cu 3.387 remorchere și vase de pasageri, adică în total 13.360 vase.

Diagrama vaselor, remorchere și pasageri, care au circulat în sectorul Cataractelor și al Porților de Fier, repartizate în spre amonte și spre aval, în perioada decenală 1933/1942

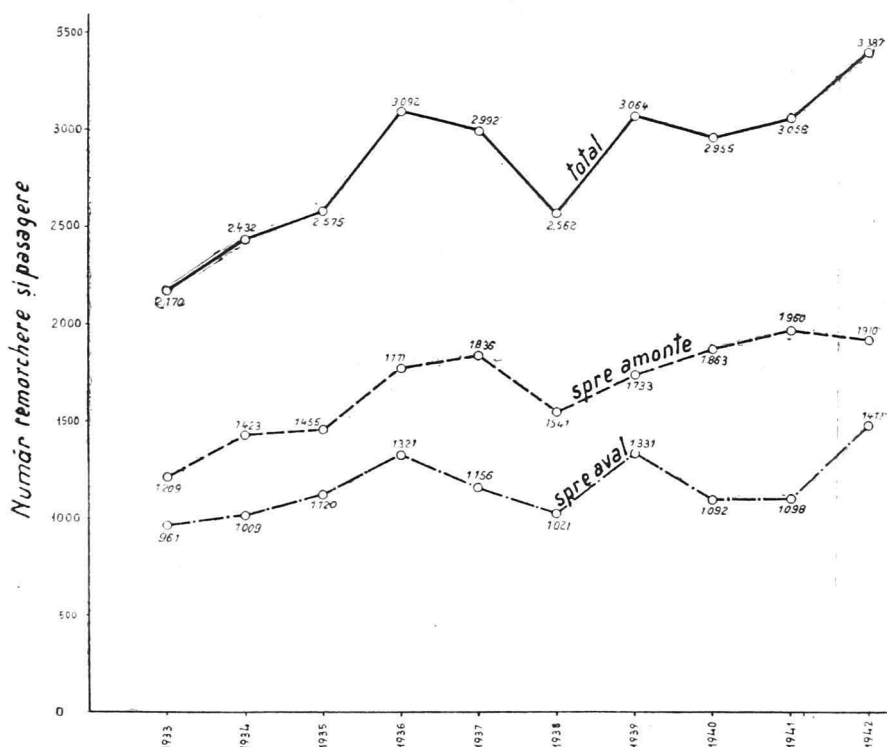


Fig. 2.

Traficul în 1942 a fost mai mic, din cauza recoltei slabe, deci a micșorării exportului, precum și din cauza secetei și a apelor de toamnă extrem de scăzute, care au împiedicat navigația și au impus ca anumite transporturi urgente să fie făcute pe uscat.

Presupunând că și în viitor se va continua dezvoltarea traficului pe Dunăre, vom calcula cu o medie de 75 vase ce vor trece pe zi prin ecluze, respectiv cu un maxim de 100 vase pe zi.

În situația actuală, din cauza dificultăților de remorcare, convoaiele care vin din aval sunt descompuse în fracțiuni și trecute succesiv prin sectoarele de rapiduri.

După construirea barajelor, dispărând dificultățile de navigație în Sector, convoaiele vor continua drumul lor fără a fi fracționate, rămânând în compunerea cerută de nevoile navigației pe restul traseului.

Diagrama mărfurilor transportate pe sectorul Cătaractelor și al Porților de Fer în spre amonte, aval, și totalul lor, în perioada decenală 1933/1942

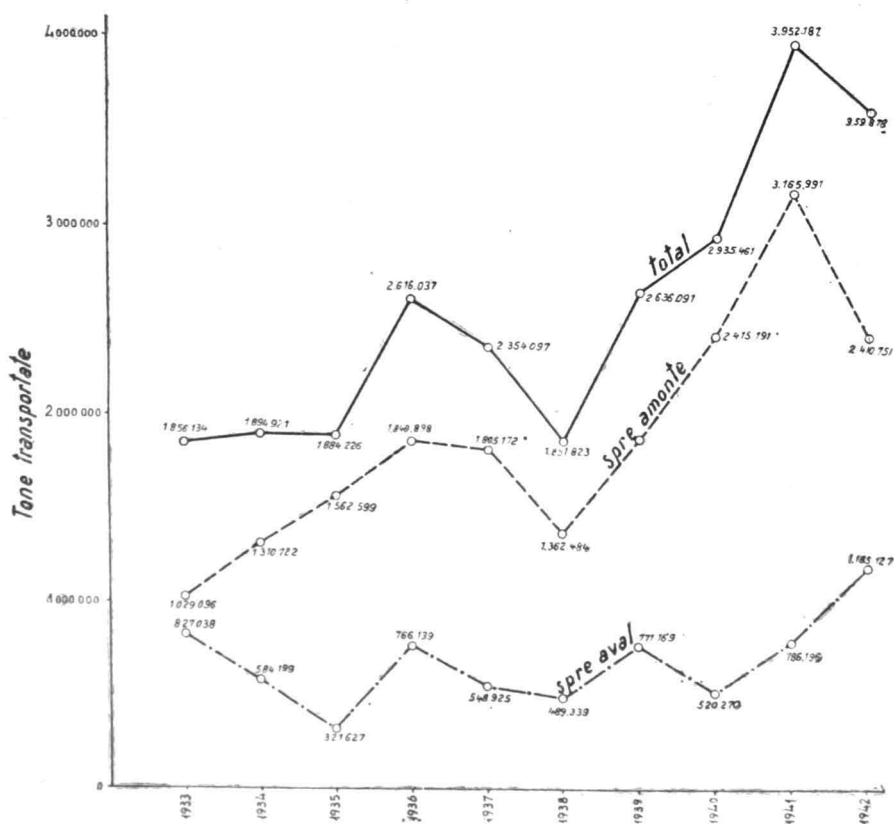


Fig. 3.

Cum marea majoritate a vaselor este formată de șlepuri și remorhere, vom presupune că în viitor vom avea o medie de 4 șlepuri pe convoi (deci 5 vase în total cu remorcherul), care vor trece toate odată prin ecluză.

Pentru șlepurile automotoare, tancurile, vasele de pasageri, remorcherile izolate, și alte vase care circulă singure, vom presupune aco- peritor că ecluzarea se va face imediat la sosirea vasului, fără să aștepte ecluzarea împreună cu alte vase.

TRAFICUL IN SECTORUL PORȚILOR DE FER PE ANII 1933—1942

ȘLEPURI, TANCURI ȘI MOTOARE								
Anul	A m o n t e				A v a l			
	Unități încărcate	Incărcământ în Tone	Unități goale	Total unități	Unități încărcate	Incărcământ în Tone	Unități goale	Total unități
1933	1.844	1.029.096	1.098	2.942	1.730	827.038	1.274	3.004
1934	2.356	1.310.722	635	2.991	1.257	584.199	1.501	2.758
1935	2.949	1.562.599	221	3.170	814	321.627	2.491	3.305
1936	3.309	1.849.898	630	3.939	1.620	766.139	2.377	3.977
1937	3.164	1.805.172	326	3.490	1.219	548.925	2.117	3.336
1938	2.414	1.362.484	402	2.816	1.148	489.399	1.694	2.842
1939	3.230	1.864.922	543	3.773	1.635	771.169	2.458	4.093
1940	4.267	2.415.191	165	4.432	1.236	520.270	3.273	4.509
1941	5.395	3.165.991	208	5.603	1.934	786.196	3.730	5.664
1942	4.585	2.410.751	435	5.020	2997.	1.185.127	2.256	5.253
Total...	33.513	18.776.826	4.663	38.176	15.590	6.800.029	23.171	38.761

REMORCHERE ȘI VASE DE PASAGERI						
Anul	A m o n t e			A v a l		
	Remor- chere	Vase pasageri	Total	Remor- chere	Vase pasageri	Total
1933	977	232	1.209	731	230	961
1934	1.094	329	1.423	681	328	1.009
1935	1.205	250	1.455	879	241	1.120
1936	1.498	273	1.771	1.057	264	1.321
1937	1.590	246	1.836	908	248	1.156
1938	1.284	257	1.541	772	249	1.021
1939	1.466	267	1.733	1.067	264	1.331
1940	1.578	285	1.863	820	272	1.092
1941	1.744	216	1.960	878	220	1.098
1942	1.797	113	1.910	1.362	115	1.477
Total...	14.233	2.468	16.701	9.155	2.431	11.586

Pentru a se consuma cât mai puțină apă la ecluzare, se va folosi fie sasul mic de 100 m lungime, fie cel mare de 200 m, fie toată ecluza de 300 m lungime, după numărul de vase ce se află gata pentru ecluzare.

Două șlepuri se vor ecluza în sasul mic (100 m); până la 3 șlepuri și un remorcher folosesc sasul mare (200 m), iar convoie de 5 șlepuri și un remorcher, sau 6 șlepuri, vor fi ecluzate pe lungimea completă de 300 metri a ecluzelor.

Vasele de lungimi mai mici, în special remorcherele, se pot ecluza câte 3—4 în ecluza mică, putând fi uneori trecute împreună cu alte convoiuri, în completare.

Ecluzele, situate câte una pe fiecare mal, urmează a fi folosite pentru circulație în sens unic; celelalte pot fi folosite în ambele sensuri.

Pentru calculul cantității de apă consumată la ecluzare vom face ipoteza acoperitoare că se circulă numai în sens unic.

La un număr maxim de 100 vase pe zi, presupus mai sus ca realizabil în viitor, și cu compunerea convoiurilor arătate, vom admite că se vor face în medie 30 și maximum 40 ecluzări pe zi.

Pentru ecluza Porțile de Fier, care are cea mai mare înălțime, cantitatea de apă necesară umplerii unei ecluze întregi de 24×300 m, cu 11,38 m diferență maximă de nivel, reprezintă rotund 82.000 m³.

Pentru cifra maximă de 40 ecluzări pe zi, cantitatea totală de apă consumată pentru ecluzare este de 3.280.000 m³ în ziua cea mai încărcată.

Raportând această cantitate de apă la debitele utilizabile în cazul apelor mici și medii, obținem *reducerea procentuală a energiei produse*, din cauza ecluzărilor:

a) La apele excepțional de mici, de 1—3 zile, corespunzând cotei 0.00 Orșova, având debit 1.695 m³/sec, se scurg pe Dunăre, rotund, 146×10^6 m³/zi.

Pierderea de energie va fi:

$$\frac{3,28 \times 10^6}{146 \times 10^6} \times 100 = 2,25\% \text{ în ziua respectivă.}$$

b) La apele mici, cota Orșova + 1,92, iar debitul 3.560 m³/sec existent timp de 355 zile pe an, pierderea revine la 1,06% în ziua respectivă.

c) La apele medii, corespunzând debitului de 155 zile pe an, ales pentru dimensionarea uzinei, cota Orșova + 2,60, debit 4.655 m³/sec, pierderea va fi de 0,82%.

d) Pentru debite peste valoarea de 4.655 m³/sec, dispunem de apă mai multă decât trecem prin uzini, așa că nu se pune problema pierderilor de apă prin ecluzare.

Aceste cifre ne arată că, din punctul de vedere al cantităților de energie produse, ecluzarea provoacă pierderi de ordinul 1% din energia disponibilă, în general, și de ordinul 2% la ape extraordinar de mici.

În ceea ce privește *reducerea procentuală de putere*, datorită debitelor consumate pentru ecluzarea vaselor, calculația se prezintă astfel:

Într'un serviciu normal, o ecluzare completă durează aproximativ 25 minute, din care rotund 15 minute vom socoti ca timp în care se

face umplerea cu apă a unei ecluze complete pe $24 \times 300 \times 11,38$ m cu un volum de apă de 82.000 m^3 .

Aceasta revine la $\frac{82.000 \text{ m}^3}{15 \times 60 \text{ sec}} = 91 \text{ m}^3/\text{sec}$, ca valoare maximă a debitului de apă preluat pentru ecluzare.

Raportând la aceleași debite ca mai sus, avem următoarele valori pentru reducerea procentuală de putere, în intervalul de 15 minute necesar pentru umplerea ecluzei complete:

a) La apele excepțional de mici, cota Orșova 0,00, debit $1.695 \text{ m}^3/\text{sec}$, reducerea 5,37%;

b) La apele mici, disponibile timp de 355 zile pe an, cota Orșova 1,92, debit $3.560 \text{ m}^3/\text{sec}$, reducerea 2,56%;

c) La ape medii, corespunzând debitului de 155 zile pe an, cota Orșova 2,60, debit $4.655 \text{ m}^3/\text{sec}$, reducerea de putere este 1,95%;

d) Peste acest debit, avem surplus de apă nefolosită în turbine și nu intervine reducere în puterea produsă.

Aceste cifre arată că reducerile de putere din cauza debitelor luate pentru ecluzare, sunt inexistente la apele mari, sunt 2,5% la ape mici și de 5,3% la ape extraordinar de mici.

Calculația este făcută în aceeași ipoteză acoperitoare, de circulație în sens unic prin ecluze.

Pentru a stabili traficul total ce ar putea fi efectuat prin aceste ecluze, vom face următoarea calculație:

Din tabloul și diagramele anexate, privind traficul în Sectorul Porțile de Fier, pe anii 1933—1942, citat mai înainte, rezultă că în anul 1941, traficul de 3.952.187 tone de mărfuri, transportate prin Cataracte, a fost făcut cu 11.267 șleपुरi simple, tancuri și șleपुरi automotoare; 2.622 remorchere și, în măsură redusă, de 436 vase de pasageri, sau, în total, 14.325 vase.

Raportând tonajul util transportat, la numărul total de șleपुरi, obținem media de 350 tone mărfuri pe șlep trecut prin Sector. Dacă raportăm la numărul total de vase, obținem o medie generală anuală de 275 tone mărfuri pe vas trecut prin Sector.

Această cifră este foarte redusă, din cauza dificultăților actuale de navigație și dat fiind că un număr de aprox. 35% din șleपुरi (incl. tancurile) circulă goale spre aval. Pe de altă parte, capacitatea însăși de încărcare a șlepurii actual este redusă la aprox. 600 t. Pe viitor va trebui folosit, pe scară cât mai întinsă, șlepurul de 1.000 — 1.200 tone capacitate de încărcare.

Cele 100 vase, presupuse ca ecluzare maximă pe zi, ar reprezenta în situația actuală a parcului de vase un trafic de $275 \times 100 = 27.500$ tone mărfuri pe zi. Pentru cele 275 zile de navigație liberă pe an, s'ar ajunge la un trafic de 7.560.000 tone mărfuri pe an. Cum nu se poate realiza în tot anul valoarea maximă zilnică, vom presupune ca realizabil 75% din acest trafic, adică rotund 5.700.000 tone mărfuri pe an.

Disparând dificultățile de remorcare, numărul curselor de remorchere se vor micșora, convoiurile cuprinzând un număr mai mare de

șlepuri. Apoi, se vor putea folosi curent șlepuri de mare tonaj, de 1.000—1.200 tone, și se vor putea atrage spre Dunăre o serie de transporturi spre aval, așa că tonajul mediu de mărfuri transportate, raportat la numărul total de vase, va crește la valori de ordinul 500—600 tone pe vas.

Traficul maxim, zilnic, cu 100 vase ecluzate, ar fi de ordinul 50.000—60.000 tone mărfuri.

Socotind cu 275 zile pe an și cu o realizare medie de 75% din traficul maxim zilnic, se revine la un trafic total de 10 până la 12 milioane tone mărfuri pe an, adică de 3 ori traficul maxim realizat până în prezent.

Dacă în loc de 40 ecluzări se vor realiza 50 ecluzări pe zi, ca valoare maximă, și dacă la o ecluzare se vor trece în medie 3 vase, numărul maxim de vase ecluzate pe zi ar fi de 150. Cu tonajul mediu de 500—600 tone de mărfuri pe vas ecluzat, și cu realizarea medie de 75% din traficul maxim zilnic, va rezulta un trafic total de 15 până la 18.000.000 tone de mărfuri pe an, adică o capacitate de circa 4 ori mai mare decât traficul maxim realizat până acum.

Prin măsuri speciale de navigație, de compunere a convoiurilor și de grupare a vaselor la trecerea prin ecluze, se va putea ridica traficul ecluzat chiar la 18—20.000.000 tone mărfuri pe an, ceea ce poate fi considerat ca o limită a capacității de trafic, pentru un mare număr de ani, în Sectorul canalizat al Cataractelor și al Porților de Fier.

VI. EXAMINAREA CONDIȚIILOR DE FOLOSIRE A ENERGIEI PRODUSE, ȚINÂND SEAMA DE CONFLUENȚA CU ALTE SURSE DE ENERGIE DIN REGIUNILE CE AR PUTEA FI DESERVITE, ATÂT DIN ȚARA NOASTRĂ CÂT ȘI DIN ȚĂRILE VECINE

Amenajarea Sectorului Cataractelor Dunării și al Porților de Fier, pe lângă rezolvarea completă a dificultăților navigației și ieftinirea transporturilor fluviale în punctul cel mai critic al întregului fluviu, reprezintă o sursă foarte importantă de energie hidroelectrică, ce poate fi pusă în valoare prin folosirea ei sub formă de energie electrică.

În ipoteza unei utilizări a puterilor medii de 3.000 sau 5.000 ore pe an, respectiv în ipoteza limită a utilizării complete de 8.760 ore pe an, cantitățile de energie electrică produse sunt, în cifre rotunde:

		Ore de utilizare anuală		
		3.000	5.000	8.760
<i>Soluția cu 3 uzini</i>				
Porțile de Fier	Milioane kWo/an	900	1.500	2.600
Iuți	"	660	1.100	1.930
Tachtalia	"	525	875	1.520
Total	Milioane kWo/an	2.085	3.475	6.050
<i>Soluția cu 2 uzini</i>				
Porțile de Fier	Milioane kWo/an	900	1.500	2.600
Greben	"	840	1.400	2.484
Total	Milioane kWo/an	1.740	2.900	5.084

Puterile medii, minime și maxime, ce se pot obține din aceste căderi, și puterile instalate, sunt:

	Puterea	Medie anuală	Minimă pe 1—3 zile	Maximă pe 10—15 zile	Puterea instalată
<i>Soluția cu 3 uzini</i>					
Porțile de Fier	CP	404.000	179.200	461.400	480.000
Iuți	»	300.000	63.900	344.800	400.000
Tachtalia	»	236.000	167.600	260.600	280.000
Total . . .	CP	940.000	410.700	1.066.800	1.160.000
sau . . .	KW	692.000	302.000	784.000	853.000
<i>Soluția cu 2 uzini</i>					
Porțile de Fier	CP	404.000	179.200	461.400	480.000
Grében	»	380.000	233.700	419.800	450.000
Total . . .	»	784.000	412.900	881.200	930.000
sau . . .	KW	576.000	304.000	650.000	685.000

În conformitate cu legile de drept internațional, aceste puteri și energii ar urma să fie folosite în părți egale de Statele riverane, ceea ce implică și o contribuție egală la cheltuielile de executare și exploatare a instalațiilor.

Vom examina dacă energia electrică și puterile ce vor reveni României, dela Porțile de Fier, se vor putea încadra în mod armonios în ansamblul consumațiilor energetice românești.

Organizațiuni naționale sau internaționale (A.P.D.E., U.N.I.P.E.D.E.) au întocmit statistici asupra producției de energie, iar diverși specialiști români au făcut evaluări asupra consumațiilor și rezervelor de combustibil solid, lichid și gazos, din România.

În cele ce urmează folosim cifrele publicate în lucrările:

Ing. I. E. Bujoiu, « Problemele cărbunilor în România sub aspectul valorificării lor » (1935).

Ing. P. Bejan, « Cărbunii românești în economia națională » (1941).

Institutul Român de Energie, « Situația actuală și perspectivele industriei electrotehnice românești » (1942).

Statistica « Union Internationale des Producteurs et Distributeurs d'Énergie Électrique » (1935).

Statistica A.P.D.E. 1930—1939.

Ing. M. N. Constantinescu, « Producerea și folosirea energiei în România » (1942).

Cantitățile de combustibil sau energie consumate în instalații fixe de producere de energie, în locomotive C.F.R., pentru încălzit în industrie și menaj etc., exclusiv petrolul lampant și benzina pentru motoarele mobile, au ajuns în perioada 1937—1939 la valorile următoare:

Felul combustibilului sau al energiei	Cantități consumate	Echivalentul în cărbuni românești de 6.000 calorii/kg	% din total
Lemn	4.700.000 tone	2.581.000 tone	28,7
Cărbuni	2.340.000 »	2.340.000 »	25,9
Derivate petrolifere	1.410.000 »	2.347.000 »	26,1
Gaze naturale	$1.168.000 \times 10^3 \text{m}^3$	1.555.000 »	17,2
Energie hidroelectrică	$135.000 \times 10^3 \text{kWh}$	191.000 »	2,1
Total...	—	9.014.000 tone	100%

Lemnul fiind folosit de marea majoritate a populației țării pentru încălzit, și această folosire continuând să fie făcută încă mult timp în țară, rămâne pentru celelalte feluri de combustibili și energie, echivalentul a rotund 6.400.000 tone cărbuni românești, tip a 6.000 calorii/kg, sau 320 kg cărbuni pe cap de locuitor și an.

Trebue să recunoaștem că cifra este extrem de mică față de alte țări, și ea ne dă o imagine a gradului redus de folosire a forței motrice în România, ceea ce ne pune într-o stare de mare inferioritate față de țările europene.

Pe de altă parte, din lucrările de specialitate rezultă că rezervele de combustibil solid și lichid, raportate pe cap de locuitor, sunt mai mici în România decât în multe alte țări, și chiar decât în țările direct vecine cu noi.

Până acum, fiind dat că avem la dispoziție mai multe feluri de combustibil, ca petrol, cărbuni, gaze, lemne, și din cauză că a lipsit o politică de bună economie a energiei, consumația s'a făcut pe baze neraționale și în plus toate nevoile au fost acoperite prin folosirea de energii ce nu pot fi regenerate.

La petrol, s'au extras cantități cu mult prea mari față de rezerve, și se folosesc în interiorul țării produse petrolifere acolo unde s'ar putea întrebuința mai rațional alte surse de energie, situația economică, politică și militară cerând ca petrolul să fie păstrat pentru timpuri de nevoie, sau să fie exportat contra mărfuri ce nu pot fi procurate decât din străinătate, cu plată în deize.

La lemne, consumația anuală depășește cantitățile ce se regenerează și în plus, prin tăieri neraționale, se degradează unele terenuri care devin improprie pentru orice fel de utilizare.

Tăierile exagerate de păduri au o influență foarte rea asupra climei, a regimului apelor și a agriculturii, provocând pagube indirecte cu mult mai mari, ce pot fi evaluate la 15—25% din valoarea producției agricole.

Gazele naturale, reprezintă o materie primă de primul ordin pentru o serie de industrii chimice.

În alte țări, se străduiesc tehnicienii ca la presiuni foarte mari, de sute de atmosfere și la temperaturi înalte, să forțeze molecula de Carbon

să se combine cu molecula de Hidrogen, pentru a obține un compus chimic de forma (C_nH_n) , din care prin transformări să rezulte o serie nesfârșită de produse, dela benzina sintetică până la corpurile noi denumite « polimerizate », cu o aplicație industrială tot mai dezvoltată.

Noi avem gata combinat Carbonul cu Hidrogenul sub formă de gaze naturale și le punem în valoare aproape exclusiv prin ardere. Este o eroare pe care trebuie să o restrângem cât mai mult în viitor !

Cărbunii, sunt evaluați astăzi ca rezerva de combustibil de cea mai lungă durată pentru țara noastră. Dar cărbunele devine azi materie primă pentru industriei chimice, iar țări dotate cu mult mai mult cărbune pe cap de locuitor decât noi, iau toate măsurile ca pentru producerea de forță motrice să înlocuiască cărbunele cu alte energii.

Energia hidraulică, este astăzi așa de puțin folosită la noi în țară, că nu reprezintă decât circa 2,1% din totalul energiilor folosite, cu toate că țara noastră dispune de surse de energie hidraulică ce pot acoperi, în mod economic și rațional, o bună parte din nevoile țării.

România fiind o țară care dispune pe cap de locuitor de mult mai puțin combustibil decât alte țări, este necesar să se îndrepte cât mai curând spre folosirea *surselor permanente de energie*.

Sub forma cea mai convenabilă, găsim aceste surse permanente în *energia căderilor de apă*, dintre care energia ce se poate pune în valoare prin canalizarea Dunării la Porțile de Fier reprezintă cea mai importantă sursă, concentrată pe o lungime redusă, a cărei realizare este totodată imperios necesară pentru ameliorarea navigației pe cea mai importantă arteră de circulație a Europei Centrale și în punctul cel mai critic al acestei artere.

Puterea instalată în *motoare fixe*, în instalațiile pentru producerea energiei din România (hotarele din anul 1940) este dată de Direcțiunea Energiei, din Ministerul Economiei Naționale, pentru anii 1938, 1939 și 1940, în tabloul următor:

	1938	1939	1940
<i>Puterea totală instalată CP</i>	1.591.901	1.664.488	1.707.000
Puterea instalată în centrale termice CP	1.480.592	1.552.147	1.594.401
Procentul din total	93%	93,25%	93,4%
Puterea instalată în centrale hidraulice CP	111.309	112.341	112.599
Procentul din total	7%	6,75%	6,6%
Puterea instalată în centrale publice CP	430.915	467.035	472.499
Procentul din total	27,06%	28,05%	27,7%
Puterea instalată în centrale industriale CP	1.160.986	1.227.453	1.234.501
Procentul din total	72,94%	71,95%	72,3%
<i>Energia totală produsă, inclusiv energia uzinelor termice fără instalații electrice Mii kWo</i>	1.871.387	1.954.228	2.000.536
Energia termică în Mii kWo	1.724.955	1.805.036	1.851.103
Procentul din total	92,1%	92,37%	92,5%
Energia hidraulică în Mii kWo	146.452	149.092	149.433
Procentul din total	7,9%	7,63%	7,5%

Din aceste date rezultă că în anul 1940, România întreagă avea o putere totală instalată de 1.707.000 CP (1.255.000 kW), din care 1.594.401 CP (93,4%) în centrale termice și numai 112.599 CP (6,6%) în centrale hidraulice.

Energia totală produsă în 1940, transformată toată în kWo, chiar pentru uzinele fără instalații electrice, s'a ridicat la 2.000.536.000 kWo, ceea ce reprezintă o durată de utilizare medie de rotund 1.600 ore pe an a puterii totale instalate de 1.255.000 kW. Raportată la hotarele țării, puterea instalată revine la 62 Watt pe locuitor, iar energia produsă la 100 kWo pe locuitor și an, ceea ce este extrem de puțin față de alte țări.

Statistica A.P.D.E., care se ocupă special numai de centralele electrice și care nu poate culege toate datele, deoarece nu este obligatorie pentru industriile ce nu sunt membre, dă pentru anul 1930-1939 următoarele valori pentru puterea instalată și energia electrică produsă în centralele electrice de interes public, precum și în centralele electrice ale industriilor:

Anul	Puterea instalată kW			Procentul populației deservite cu electricitate	Energia produsă în milioane de kWore			Ore de utilizare a puterii instalate	Consumație specifică kWore pe cap de locuitor
	Total	Uzini de interes public	Uzini industriale		Total	Uzini de interes public	Uzini industriale		
1930 .	307.800	184.800	123.000	19,6%	550	304	246	1.786	30
1931 .	335.000	204.500	130.000	21,7	520	311,8	208,2	1.553	28
1932 .	353.000	208.000	145.000	21,9	544	312	232	1.541	29
1933 .	372.000	212.000	160.000	22,3	592	325	266,8	1,591	32
1934 .	403.600	215.600	188.000	22,4	751	386	365	1.861	40
1935 .	435.000	217.000	218.000	23,0	867	415	442	1.993	45
1936 .	474.000	239.000	235.000	23,4	957	464	493	2.019	49
1937 .	508.000	261.000	247.000	24,0	1.077	537	540	2.120	55
1938 .	510.500	262.500	248.000	24,6	1.148	568	580	2.249	58
1939 .	545.000	285.000	260.000	24,8	1.212,5	582,5	630	2.225	61

Din statistica A.P.D.E. rezultă că în 1939/40 erau instalate în centrale electrice grupuri electrogene de 545.000 kW, din care 52,3% în uzine de interes public și 47,7% în uzine electrice industriale, ceea ce revine la 27,3 Watt pe locuitor.

Energia produsă sub formă electrică a fost de 1.212.500.000 kWo pe an, sau 61 kWo pe locuitor și an, iar orele de utilizare a puterii electrice instalate au fost de 2.225 pe an.

Cu aceste valori, țara noastră este situată cu mult în urma altor țări mai sărace ca noi în multe domenii și care ajung astăzi la cifre obișnuite de ordinul 200—500 kWo pe locuitor și an. Nu comparăm aceste cifre cu cele ale țărilor bogate în electrificări, ca Elveția, Suedia, Ca-

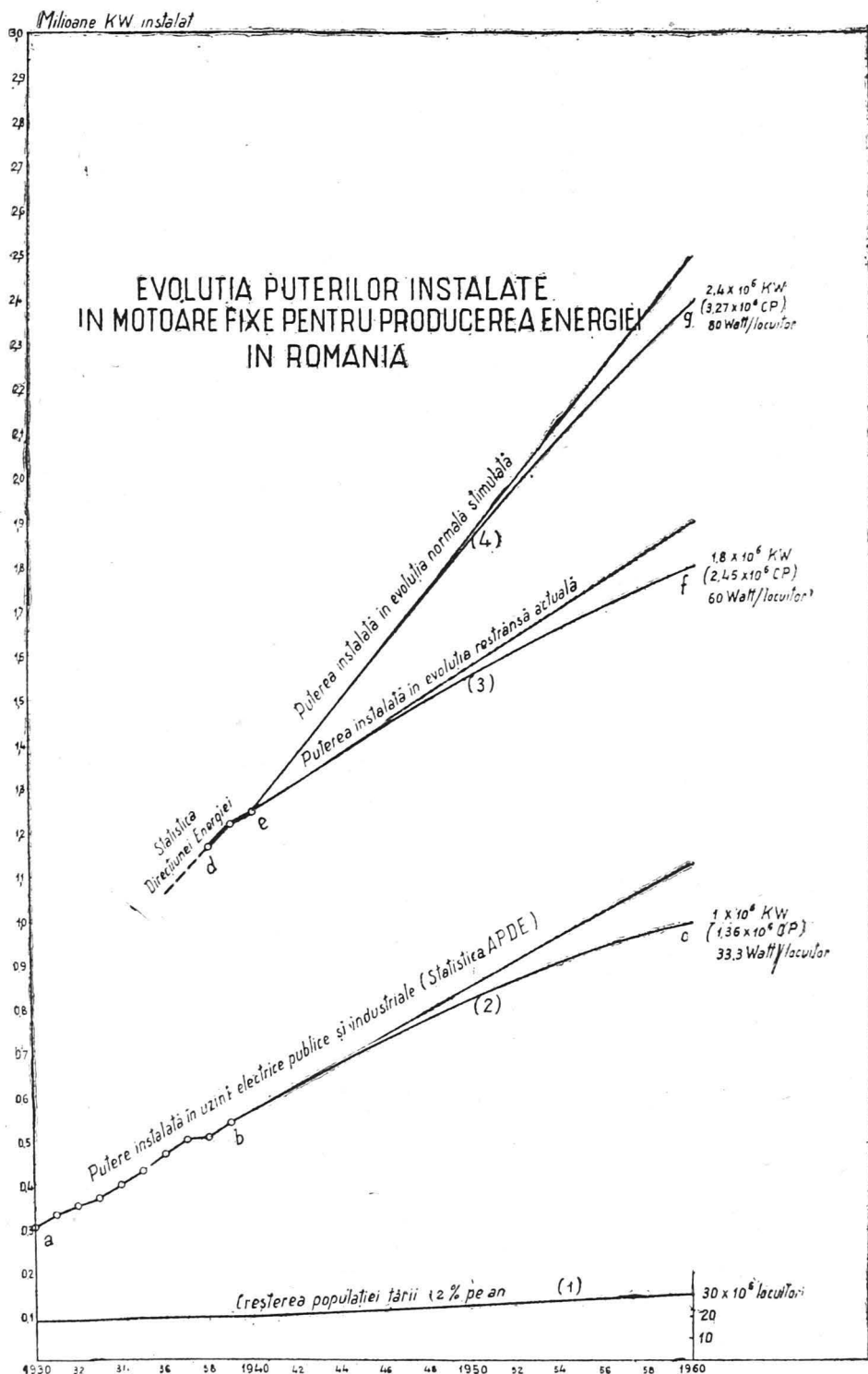


Fig. 4.

nada, Norvegia, etc. care ajung la consumații de peste 1.000 kWo pe locuitor și an, după cum se arată într'un tablou următor (pag. 612).

În România, în anii 1940—1943, s'au mai adăugat o serie de instalații noi, în special pentru nevoile de război, iar energia produsă a sporit și ea. Nu dispunem de date exacte asupra acestor noi instalațiuni, deoarece multe sunt folosite pentru scopuri militare și nu se pot comunica informațiuni asupra lor, iar pentru cele din teritoriile smulse în ultima vreme din hotarele etnice ale Țării, nu avem datele necesare.

Trebue să precizăm că dezvoltarea instalațiilor de forță din România s'a făcut până acum cu mari greutăți, într'o *evoluție restrânsă și anormală* pentru epoca de azi de folosire a forței motrice pe o scară tot mai dezvoltată.

Trebue ca și Țara Românească să intre într'o perioadă de *evoluție normală stimulată*, pentru a se putea pune la nivelul celorlalte țări europene, sau cel puțin la un nivel mai apropiat de ele. Pentru aceasta trebue stimulată producerea, distribuția, și utilizarea energiei motrice, sub diversele ei forme și cu multiple aplicații aferente țării noastre. Ne referim în această problemă la lucrările expuse în publicația I.R.E., Nr. 253: «Situția actuală și perspectivele industriei electrotehnice românești 1942», întocmită de Comisiunea VIII Electrotehnică a Uniunii generale a Industriașilor din România.

Creșterea *puterilor instalate* în instalații fixe de producere de forță motrice, în intervalul 1940—1960, pe teritoriul cuprins între hotarele României dinainte de 1940, o vom evalua astfel:

Pe diagrama pag. 610, curba (1) reprezintă creșterea populației țării între 1930 (circa 17.600.000 locuitori) și 1940 (circa 20.000.000 locuitori). Admițând o creștere medie a populației, pentru intervalul 1940—1960, de 2% pe an, evaluăm că la anul 1960 vor trăi între hotarele României 30 milioane locuitori. Vitalitatea poporului român și igienizarea vieții satelor îndreptățește această presupunere.

Pe aceeași diagramă trasăm în a—b curba (2) pentru 10 ani: 1930—1939, reprezentând puterea instalată în uzini *electrice* de interes public și uzini electrice industriale, după statistica A.P.D.E. Ea ne arată o evoluție foarte regulată și mereu ascendentă dând în anul 1940, aproape 570.000 kW sau 27 Watt pe locuitor. Extrapolând această curbă în b—c, putem presupune că în anul 1960 va corespunde la aceleași uzini electrice publice și uzini electrice industriale o putere instalată de 1 milion kW (1,36 mil. CP), sau 33,3 Watt pe locuitor.

Această extrapolare presupune că se va continua cu greșita politică energetică actuală, în care instalațiile particulare de producere de forță motrice se dezvoltă paralel și independent de cele de interes public.

Puterea totală instalată în țară, în motoare fixe pentru producerea energiei, este marcată în d—e pe curba (3), după datele Direcției Energiei din tabloul reprodus anterior. Ea ne dă pentru anul 1940 o putere instalată de 1.255.000 kW (1.707.000 CP), sau 62 Watt pe locuitor.

Presupunând că dezvoltarea țării se va urma în aceeași evoluție restrânsă ca cea actuală, putem evalua că numai sub impulsul creșterii populației ce trăiește în acest spațiu, puterea totală instalată, în tot felul

de uzini, va fi în anul 1960 de 1,8 milioane kW (2,45 mil. CP), ceea ce revine la 60 Watt/locuitor.

Dacă admitem că se va aplica și în România o politică energetică pe baza unei *evoluții normale stimulate* în producerea și utilizarea forței motrice, se poate prevedea o creștere a puterii totale instalate după curba (4) e—g, ajungând la anul 1960 la 2,4 mil. kW (3,27 mil. CP), sau 80 Watt pe locuitor.

Prudența acestor evaluări rezultă din comparația cu datele din tabloul de mai jos, în care este trecută: a) puterea totală instalată în centralele *electrice* de interes public și în centralele *electrice* industriale din câteva țări; b) puterea instalată pe cap de locuitor; c) producția de energie electrică totală; d) producția de energie raportată pe cap de locuitor.

Tabloul este întocmit pentru anul 1935, după datele statistice ale « Union Internationale des Producteurs et Distributeurs d'Énergie Électrique (U.N.I.P.E.D.E) ».

Ț A R A	Putere totală instalată Mii kW	Populația Milioane locuitori	Putere instalată Watt/lo- cuator	Energie electrică produsă 10 ⁶ kWo/an	Energie pe cap de locuitor kWo/an
România	435	18	24	867	48
Polonia	1.486	33,8	44	2.790	85
Ungaria	814	8,7	93	1.081	124
Cehoslovacia	1.785	15,3	117	3.365	220
Olanda	1.600	8,47	189	2.733	323
Germania + Austria . . .	14.440	73,7	196	38.835	527
Franța	10.577	41,8	253	17.282	413
Suedia	2.014	6,27	321	6.997	1.111
U.S.A.	44.616	127,5	350	118.864	930
Elveția	1.880	4,1	458	4.365	1.053
Norvegia	1.492	2,87	521	8.115	2.825
Canada	6.585	10,9	605	23.648	2.170

În plus, în urma dezvoltărilor industriale dela anul 1935 până azi, aceste valori au fost foarte mult mărite în aceste țări.

De exemplu: în U.S.A. s'au produs la anul 1940, 190 miliarde kWo, sau 1460 kWo pe locuitor. În toate țările producția de energie continuă să crească într'un ritm accelerat și va crește mereu până la 1960, pe când noi cu cei 80 Watt pe locuitori presupuși la anul 1960, vom fi iarăși la mare distanță față de aceste țări și chiar față de alți vecini mai mici, care urmăresc o rațională și stimulată dezvoltare a instalațiilor lor de producere de energie.

Concluzia ce se poate desprinde din aceste curbe este că față de 1.255.000 kW, total instalat la anul 1940, țara noastră va avea nevoie, grație sporului de populație și numai pe baza evoluției actuale restrânse,

de o putere instalată, conform curbei (3) de:

circa	1.450.000 kW	în anul	1946,	spor	circa	200.000 kW
»	1.560.000	»	»	»	1950	» » 300.000 »
»	1.670.000	»	»	»	1954	» » 400.000 »
»	1.800.000	»	»	»	1960	» » 550.000 »

Dacă se vor lua măsurile necesare și se va urmări constant o politică de *evoluție normală stimulată* a producerii și utilizării forței motrice, puterile instalate necesare, conform curbei (4), vor fi:

circa	1.630.000 kW	în anul	1946,	spor	circa	370.000 kW
»	1.860.000	»	»	»	1950	» » 600.000 »
»	2.080.000	»	»	»	1954	» » 820.000 »
»	2.400.000	»	»	»	1960	» » 1.140.000 »

Fie că se va urma cadența dată de evoluția restrânsă actuală, fie că ne vom găsi în evoluția normală stimulată, trebuie să atragem atențiunea asupra faptului că executarea instalațiilor de producere a energiei nu poate urma destul de repede creșterea nevoilor de consum, decalaj care provoacă foarte multe perturbări economice și poate conduce la consecințe grave.

Acest lucru este și mai important atunci când se urmărește realizarea de instalațiuni hidraulice, a căror durată de execuție este mai mare decât la cele termice.

Un exemplu caracteristic îl avem în Germania, unde s'au pus în lucru, cu unele întârzieri, importante lucrări de uzini hidraulice, dar din cauza creșterii rapide a cererilor de putere și energie și din cauza duratei mari a lucrărilor hidraulice, a trebuit să se execute deocamdată uzini termoelectrice, cu toate că ele nu corespund politicii energetice germane.

Acelaș lucru se produce și în alte țări mult mai bogat dotate cu instalațiile electrice, ca Elveția, Franța, America (U.S.A), etc.

Trebuie să evităm ca și România să se găsească într'o situație asemănătoare, care îi va pune grave piedeci în normala dezvoltare.

Executarea completă a unor lucrări de amplarea celor dela Porțile de Fier, va dura cel puțin 10 ani.

După cum am notat mai înainte, în ipoteza că pe Dunăre, în Sectorul Cataractelor, se va realiza puterea maximă, adică se vor instala 3 uzini, vor rezulta următoarele puteri:

Putere maximă		1.066.800 CP	sau	784.000 kW
» medie		940.000	» »	692.000 »
» minimă (1—3 zile)		410.700	» »	302.000 »

României, urmând a-i reveni jumătate din puterile disponibile, adică cel mult 392.000 kW atunci când toate uzinele vor fi în funcțiune, respectiv 346.000 kW putere medie, rezultă că la data când aceste uzini vor fi terminate (după aproximativ 10 ani dela începerea lucrărilor), nevoile de putere ale României vor fi crescut mult peste ceea ce îi va reveni ei dela Porțile de Fier.

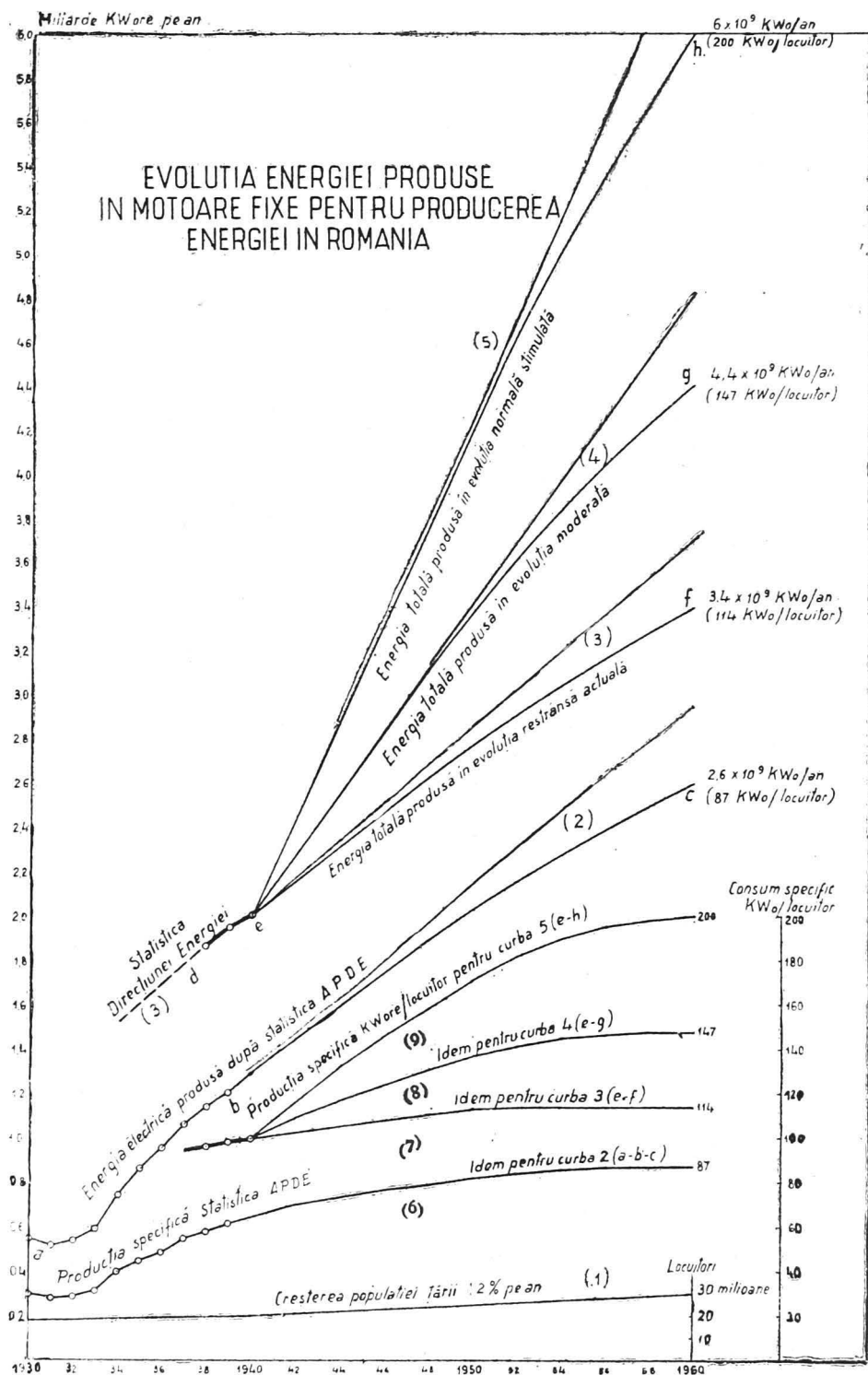


Fig. 5.

Concluzia ce se desprinde din cele precedente, este că executarea acestor centrale hidroelectrice se încadrează foarte bine ca putere în nevoile de forță motrică ale României, corespunzătoare evoluției obișnuite în dezvoltarea instalațiilor. În plus, ele singure nu vor putea acoperi toate creșterile de putere ce se vor desvolta în timpul construcției uzinelor.

De aceea trebuie precizat că dacă nu se iau de acum măsurile necesare pentru executarea de uzini electrice de interes general, Țara Românească se va afla foarte curând în lipsă de putere disponibilă și, la umbra acestei situații, vom continua să dezvoltăm uzini locale, așa cum greșit s'a făcut până acum, punând mereu piedeci în calea unei raționale și efective dezvoltări în producerea și utilizarea electricității în România.

Creșterea *energiei produse* în instalațiile fixe de forță motrice, în intervalul 1940—1960, pe teritoriul cuprins între hotarele României dinainte de 1940, o vom evalua astfel:

Pe diagrama pag. 614, curba (1) reprezintă creșterea populației țării între anii 1930, 1940 și 1960.

După statistica A.P.D.E. trasăm în a—b curba (2) reprezentând producția de energie electrică în uzini electrice de interes public și uzini electrice industriale.

După scăderea caracteristică dela anii 1930—1933, datorită crizei mondiale, curba arată o creștere continuă și foarte regulată, ajungând la anul 1939 la 1.212,5 mil. kWo, adică rotund 61 kWo pe locuitor. Extrapolând în b—c această curbă am ajunge ca, datorită creșterii normale a populației și numai cu sporul caracteristic actual reștrâns al utilizării electricității, să se producă la anul 1960: 2,6 miliarde kWo pe an (87 kWo pe locuitor), în uzinele electrice de interes public și uzinele electrice industriale.

Curba (6) reprezintă producția specifică de energie electrică, în kWo pe locuitor și an, după Statistica A.P.D.E., pentru energia electrică produsă în uzinele electrice de interes public și în uzinele electrice industriale.

După cum se arată în lucrările de specialitate și în statisticele diferitelor state, aceste valori din România sunt foarte reduse și dovedesc că ne aflăm într'o foarte înapoiată stare în producerea și utilizarea energiei electrice, România fiind situată sub media mondială inclusiv China, medie care la anul 1935 a fost de 175 kWo pe locuitor.

Mai mult, pentru anul 1940, numai producția Statelor Unite, de 190 miliarde kWo, raportată la totalitatea populației globului, reprezintă aproape 100 kWo pe locuitor, la care se adaugă producția tuturor celorlalte state.

Cu valorile din tabloul dela pag. 608 reprodus după datele Direcției Energiei, trasăm în d—e curba (3) a energiei totale produsă în instalațiile fixe de producere de forță motrice (electrice și mecanice) din România, conducând la un echivalent total de 2 miliarde kWo pe anul 1940, sau 100 kWo pe locuitor.

Dacă presupunem că de aici înainte producția de energie electrică și mecanică va continua în România în aceeași evoluție «restrânsă» actuală și extrapolăm curba (3) până în *f*, paralel cu evoluția dată de curba (2) a uzinelor electrice din statistica A.P.D.E., ajungem la concluzia că în anul 1960 se vor produce rotund 3,4 miliarde kWo în instalațiile publice și particulare.

Curba (7) ne reprezintă producțiile specifice totale în kWo pe locuitor, corespunzătoare evoluției «restrânse», conform curbei (3). Ea pornește dela 100 kWo pe locuitor, la anul 1940, și ajunge la 114 kWo pe locuitor, la anul 1960.

Această cifră este cu mult prea mică pentru a putea marca situația finală la 1960, chiar pentru evoluția restrânsă din România. Ar însemna că în anul 1960 România să rămână cu energia *totală* produsă ca forță motrică în instalații fixe electrice și mecanice, sub media mondială pentru energie *electrică* produsă la anul 1940.

Trebue să fim convinși că o astfel de situație nu se va putea produce și că Țara noastră va găsi forța și posibilitățile de a realiza instalațiile electrice necesare și a ajunge la situația economică la care îi dau dreptul bogățiile naturale ale sale și energia poporului său.

Într-o evoluție «moderată», putem presupune că producerea de energie, în instalațiile fixe de forță motrice, va urma extrapolarea e—g curba (4), ajungând în anul 1960 la 4,4 miliarde kWo, sau 147 kWo pe locuitor.

Curba (8) dă producția specifică în kWo pe cap de locuitor, corespunzătoare evoluției «moderate» din curba (4).

Evoluția «normală stimulată» corespunzând condițiilor în care se află țara noastră și realizărilor pe care le poate efectua în curs de două decenii de muncă, ne conduce la producții de energie conform extrapolării e—h, curba (5), după care, în anul 1960, se vor produce în total în instalațiile fixe, 6 miliarde kWo pe an, sau 200 kWo pe locuitor, producția unitară fiind dată de curba (9).

Pentru majoritatea țărilor din Europa, această producție unitară a fost depășită cu mult în anul 1940, așa că putem presupune că și România, sub impulsul noilor îndemnuri de realizări pentru propășirea poporului, le va obține cel puțin în anul 1960.

În cele ce preced nu s'au menționat special anumite genuri de consumații care se îmbină direct cu realizarea unor astfel de mari uzini, ca de ex.: uzinele chimice speciale, uzinele pentru fabricarea materialelor ușoare, electrificarea căilor ferate etc., ci le-am presupus că sunt incluse în sporul general de putere și energie produsă.

În anul 1941, Căile Ferate Române au avut un parc de 3.494 locomotive, cu o putere totală maximă de 3.917.550 CP, dintre care 2.100 locomotive în serviciu cu o putere totală maximă de 2.360.550 CP (1.735.000 kW).

Pentru Căile Ferate Române s'a întocmit un program de electrificare, și lucrările preliminare sunt în curs, pentru electrificarea a 3.000 km de linii, în 10 ani, care vor necesita o putere de circa 200.000 kW și o energie de circa 500 milioane kWo pe an. Dintre acestea linia

Ploești—Brașov, ce va fi realizată în prima etapă de 5 ani, va cere 50.000 kW și circa 100 milioane kWo pe an.

Pe baza curbelor de evoluție (4) și (5), la anul 1954 energia totală electrică și mecanică va fi:

In evoluția moderată 3,85 miliarde kWo/an
In evoluția normală stimulată . 5,00 » »

Dintre acestea vom presupune că 800 milioane kWo corespund instalațiilor fixe, neracordate la rețeaua publică, rămânând 3,0 respectiv 4,2 miliarde kWo/an pentru alimentarea din uzini publice.

În tabloul de la începutul acestui capitol (pag. 605) s'a recapitulat energia electrică produsă anual în căderile Dunării din Defileul carpato-balcanic în ipoteza realizării a trei sau a două uzini și anume:

							3 uzini	2 uzini
La 3.000 ore de utilizare anuală	Mil.	kWo/an					2.085	1.740
» 5.000 » » » » » »							3.475	2.900
» 8.760 » » » » » »							6.050	5.048

României revenindu-i jumătate din aceste energii, adică aproximativ valori între 1,1 și 1,7 miliarde kWo pe an, rezultă că atât din punctul de vedere al forței cât și din punctul de vedere al folosirii energiei, producția uzinelor de la Porțile de Fier se încadrează foarte bine în nevoile economiei românești.

Cealaltă jumătate din energia electrică produsă la Porțile de Fier, ar urma să fie folosită de țările din Sudul Dunării și, eventual, de alte țări vecine.

Nivelul de industrializare al țărilor din Sud, consumul de forță motrice și starea socială a populațiilor, sunt foarte apropiate de cele din România, iar consumul de energie electrică este și în aceste țări, în continuă creștere.

Din cauză că țările de pe malul sudic al Dunării nu dispun de petrol și gaze naturale ca România, producerea forței motrice se poate face numai prin cărbuni și căderi de apă și problema este astfel mai simplificată.

În special petrolul fiind un combustibil de import, în aceste țări nu s'au dezvoltat în aceeași măsură ca la noi centralele individuale pentru industrii, ci s'a mers mai mult către centralele de interes general.

Politica energetică, dusă de aceste state, a fost special dirijată în această direcție și a fost în multe cazuri mai bună decât cea aplicată în România.

S'a urmărit construirea de centrale hidraulice ca uzini de bază, cu centrale termice ca uzini de vârf, dezvoltând rețelele de transport și legând producția de forță motrice de așa condiții încât să se dirijeze toți consumatorii spre racordare la rețeaua publică. Prin aceasta s'au ușurat condițiile medii de procurare a energiei pentru ansamblul populației deservite din regiunea respectivă, evitând ca cel care-și poate produce singur energie mai ieftină să o facă, desinteresându-se de situația celorlalți.

În Jugoslavia, Ministerul Agriculturii și al Apelor a întocmit în anul 1925 un proiect pentru electrificarea generală a țării, pe baza folosirii energiei dela Porțile de Fier ca energie de bază, plus centrale termice de rezervă și de vârf, folosind cărbuni inferiori. Electrificarile existente se pretează la interconexiunea cu instalațiile ce s'ar construi pentru alimentarea dela Porțile de Fier, centralele termice existente servind ca uzini de vârf și de rezervă.

În Bulgaria, problema electrificării generale a țării este mult mai avansată decât în România. În Sudul Bulgariei erau construite 3.514 km de linii mare tensiune în anul 1940, deservind o populație de circa 3.400.000 locuitori, pe circa 63.000 km², pe când în anul 1939 România întreagă nu avea decât 2.471 km linii de transport, pentru circa 20 milioane locuitori.

Bunele rezultate generale obținute cu electrificarea Sudului Bulgariei, au făcut ca în anul 1940 să se întocmească și să se pună în lucru un program oficial de stat, pentru electrificarea generală a țării, în special a Nordului Bulgariei, în care nu există cărbuni și se mai găsesc uzini folosind păcură importată din România și altădată din Rusia, fiind din această cauză foarte slab deservită în energie electrică și la prețuri cu mult mai mari decât în Sudul Bulgariei.

Programul prevede ca în 20 de ani să se ajungă în Bulgaria întreagă la circa 1,3 milioane CP instalați și 3 miliarde kWo producție anuală, adică la circa 238 kWo/locuitor, prin dezvoltarea tot mai mare a utilizărilor de forță în toate domeniile de aplicare, căutând a pune electricitatea la îndemâna celor mai mici consumatori, în condiții cât mai economice.

Procurarea energiei urmează a se face în primul rând din uzini hidroelectrice, cele termice acoperind numai vârfurile.

Electrificarea Bulgariei de Sud a fost urmărită cu multă perseverență și constanță, ceea ce este o probă că, în condiții normale, aceeași perseverență va fi pusă și în electrificarea Bulgariei de Nord, care este totodată regiunea cea mai bogată a acestei țări.

Executarea centralelor hidroelectrice dela Porțile de Fier interesează în mod special economia generală a populațiilor din Sudul Dunării, care — în zona aferentă — totalizând circa 15 milioane locuitori, vor putea absorbi cu folos cele 1,1 până la 1,7 miliarde kWo pe an, ce s'ar putea distribui lor.

Executarea unor industrii speciale metalurgice și de aluminiu în Jugoslavia, țară mai bogată în minereuri decât România, va putea permite ca, împreună cu industriile corespunzătoare din România, să se consume toată energia ce s'ar putea produce la o utilizare totală a căderilor din Sectorul Cataractelor.

Mărirea consumațiilor de energie electrică, atât în România cât și în țările din Sudul Dunării, se va face atât pe baza evoluției normale a consumului datorit creșterii populației, dezvoltărilor industriale și utilizărilor obișnuite, cât și grație noilor tendințe și realizări în domeniile sociale, economice și culturale, către care se îndreaptă astăzi toate silințele oamenilor de bine.

Pentru ridicarea nivelului cultural și al standardului de viață al populației, este nevoie de tot mai multă forță motrice, obținută în felul cel mai convenabil sub forma electrică.

Astăzi, regiuni întregi din România sunt foarte slab dotate cu instalații de forță. E suficient să cităm cazul Basarabiei, Dobrogei, Câmpiei Munteniei, etc. pentru a aminti cât de mult este de lucrat în această direcție.

Introducerea pe scară tot mai mare a culturii plantelor industriale, uleioase, etc. pentru a fi parțial sau total industrializate pe loc; dezvoltarea industriilor alimentare și a culturilor aferente; executarea de asanări, drenaje, îmbunătățiri funciare; crearea micii industrii și a utilizărilor casnice; realizarea industriilor de specialitate, având ca materii prime produsele țării noastre precum: celuloză, uleiuri, produse semifabricate din soia, etc., vor conduce la o dezvoltare a consumației de energie, care poate întrece cu mult valorile specifice de 200 kWo pe locuitor și an, presupuse de noi pentru anul 1960, valori care astăzi sunt atât de mult depășite în alte țări ale Europei.

Desvoltarea industriilor de îngrășăminte chimice, de aluminium pentru care avem minereul în țară, de materii sintetice polimerizate, de oțeluri electrice, etc. vor cere cantități tot mai mari de energie electrică, care vor absorbi și vor depăși cota ce revine României din căderile de apă dela Porțile de Fier.

În ipoteza construirii a 3 uzini și a unei folosiri integrale de 8.760 ore pe an a puterilor instalate (ceea ce este greu de presupus, utilizările normale oprindu-se la circa 5.000 ore pe an) s'ar produce în Sectorul Cataractelor și al Porților de Fier circa 6 miliarde kWo pe an, din care României i-ar reveni aprox. 3 miliarde kWo pe an.

Intr'o dezvoltare normală stimulată, am văzut că se va ajunge în România — fără consumațiile industriilor speciale — la o producție de circa 6 miliarde kWo pe an.

O parte din industrii, ca cele textile, postav, celuloză, rafinării, etc., având nevoie de aburi pentru fabricație, vor produce direct o parte din forța motrică necesară lor. De asemenea, unele utilizări vor fi situate în regiuni în care nu vor putea fi economic racordate la rețelele regionale.

Intr'o dezvoltare armonioasă a producției și consumului, evaluăm la 10—15% totalul energiei produse direct în instalații individuale, adică la aprox. 900 milioane kWo pe an, pentru o producție totală de 6 miliarde kWo pe an.

Urmează că aprox. 5 miliarde kWo pe an să fie acoperite prin cota ce i-ar putea reveni României în ipoteza maximală presupusă de 3 miliarde kWo dela Porțile de Fier, iar restul de circa 2 miliarde kWo pe an să fie acoperite prin celelalte surse de energie din regiunile ce ar putea fi deservite în țara noastră.

România este dotată cu variate surse de energie ca apă, cărbuni, gaze naturale și petrol.

Răspândirea lor pe suprafața țării nu este uniformă și în general nu coincide cu punctele de consum sau cu regiunile de mică dotare cu

forță motrice. Astfel, petrolul este abundent în două județe din Sudul Carpaților, gazele naturale se plasează în centrul Transilvaniei, centrul de greutate al cărbunilor cade la Petroșani spre treimea de Vest a țării, iar căderile de apă cele mai mari și mai importante, sunt situate la distanțe mari de centrele de consumație. În același timp, regiuni întregi ca Răsăritul Moldovei, Bucovina, Basarabia, Dobrogea, Câmpia Munteniei, nu au niciun fel de combustibil local pentru producerea de forță motrice.

O rațională utilizare a acestor surse de energie cere transformarea lor în energie electrică și construirea unor rețele generale de transport pentru interconectarea și folosirea lor în condițiile optime impuse de nevoile țării noastre.

Dintre celelalte surse de energie disponibile, în afară de Porțile de Fier, trebuie să eliminăm folosirea produselor petrolifere pentru producerea de forță motrice în instalațiile fixe. Mecanizarea agriculturii, dezvoltarea automobilelor și a avioanelor, vor absorbi tot mai mari cantități de produse petrolifere; rezidurile dela rafinare, care pot fi folosite în instalațiile fixe, sub formă de păcură, vor fi tot mai puține, iar prețurile lor în continuă creștere, așa că în mod logic se vor exclude dela o economică utilizare în această direcție. Totodată, nevoia de a păstra cât mai mult rezerve de petrol, ne va impune reducerea la minimum a consumului de produse petrolifere, acolo unde ne stau la dispoziție alte forme ale energiei. Folosirea produselor petrolifere pentru instalații fixe trebuie să fie limitată la instalațiile existente, care treptat se vor trece la rețeaua publică.

Gazele naturale constituie cea mai prețioasă materie primă pentru industriei chimice. Până la realizarea acestor industrii, gazele urmează să înlocuiască păcura la instalațiile de încălzit și producere de forță motrice. Gazele din regiunea petroliferă se produc acum în cantități care sunt suficiente numai pentru exploatarea țițeiului din zăcămintele respective, fără a exista disponibilități pe baza cărora să se poată conta pentru producerea de energie pe termen lung. În regiunea câmpurilor de gaze din Transilvania, este indicată construirea unei centrale termoelectrice importantă, servind ca centrală de vârf și de rezervă.

Cărbunele, cu repartizarea lui în diferite puncte ale țării, este destinat a servi ca principal combustibil pentru uzinele de vârf și de rezervă, ce ar urma să fie instalate în regiunile minelor din Anina, Petroșani, Schitu Golești, Doicești, Comănești, Șorecani, Jibou. În primul rând, pentru producerea de energie electrică în instalații termoelectrice, urmează să se folosească cărbunele cu putere calorifică mică, lignitul, al cărui transport la distanță costă scump, centrala electrică instalată lângă mină putând folosi praful de cărbune și toate deșeurile.

Căderile de apă din celelalte regiuni ale Țării sunt sursele de energie permanente cele mai importante, destinate ca împreună cu căderile dela Porțile de Fier să constituie alimentarea de bază a României.

Puterile ce se pot instala, la prețuri economice, se evaluează la circa 2,5 milioane kW.

Căderile de apă dela Bicaz, cu 120.000 kW instalați și o producție de circa 400 milioane kWo pe an, se prezintă în condiții în deosebi avantajoase, deoarece se poate executa la Bicaz un lac egalizator pentru compensația sezonieră. Ele sunt destinate a servi ca al doilea punct important de alimentare hidroelectrică a rețelei românești de interconexiune, primul punct fiind constituit de uzinele dela Porțile de Fier.

Pentru celelalte căderi de apă din România, foarte adesea structura geologică a terenurilor este de așa natură că nu se pot construi baraje înalte și lacuri egalizatoare suficiente, așa că multe uzine hidroelectrice vor trebui să lucreze pe firul apei, cu debite foarte variabile, cu minime importante iarna și vara.

Intr-o dezvoltare armonioasă, uzinele hidroelectrice construite pe celelalte râuri, împreună cu uzinele dela Porțile de Fier și dela Bicaz, vor funcționa ca uzini de bază, iar uzinele termoelectrice cu cărbuni și gaze naturale vor servi la acoperirea vârfurilor și ca uzini de rezervă.

Construcția acestor uzini hidraulice și termice, urmează a se face în ritmul corespunzător creșterii cererilor de putere și energie, pentru a nu stânjeni normala dezvoltare a utilizărilor de forță motrice în România. Centralele existente urmează a se adapta la programul general de electrificare, prin interconectarea lor la rețeaua națională.

In concluzie, executarea centralelor hidroelectrice din Sectorul Cataractelor Dunării și dela Porțile de Fier se încadrează foarte bine în nevoile de energie ale României, și ale țărilor vecine, iar folosirea energiei produse va duce la o bună armonizare a surselor de energie, hidraulice și termice, din regiunile deservite atât în țara noastră cât și în țările limitrofe.

VII. STUDIUL ECONOMIC ÎN LEGĂTURĂ CU PRODUCEREA ȘI UTILIZAREA ENERGIEI

Construirea uzinelor hidroelectrice din Sectorul Cataractelor, prin ameliorarea condițiilor de navigație pe cea mai principală arteră de comunicații din Europa centrală și prin ieftinirea transporturilor în acest Sector, va conduce, în primul rând, la o dezvoltare a traficului între diversele regiuni europene, aferente.

Mărfuri care până acum trebuiau să ia calea mării pentru export, vor avea posibilitatea să fie transportate pe Dunăre, fără transbordare, fără descompunerea convoiurilor, cu cheltueli mult mai mici decât până acum, înlesniri ce le va atrage pe acest drum mai ieftin și mai scurt, contribuind astfel la dezvoltarea economică în deosebi a țărilor care exportă produse ieftine și de mare masă, cum e țara noastră. Apoi, calea navigabilă devenind în permanență accesibilă (cu excepția perioadelor de îngheț) în timpul zilei și nopții, va putea fi folosită mai mult decât până acum și pentru import, înlocuind transporturile scumpe pe calea ferată cu transporturi ieftine pe Dunăre.

Suprimând acest mare obstacol natural — Cataractele Dunării — ce separă România de Europa apuseană, produsele țării noastre vor avea

un mai mare câmp de pătrundere și se vor putea ca atare vinde de producători la un preț mai bun, ceea ce va ridica starea economică și socială a populației.

Pe lângă acestea, în timpuri excepționale, când căile maritime sunt închise, vom avea posibilitatea să transportăm produsele noastre pe Dunăre, în condiții avantajoase, evitând blocarea căilor ferate cu transporturi de mare masă și lăsându-le libere pentru transporturile urgente la care ele trebuie să facă față. Această cale de mare circulație, pusă la dispoziția transporturilor, în condiții convenabile, va atrage din ce în ce mai mult, spre ea, transporturile de tranzit, care vor contribui și ele la ameliorarea economiei generale a țărilor vecine Dunării.

Totodată, prin punerea în valoare a unei bogății imense și inepuizabile, energia electrică a acestor căderi, care până acum nu a fost folosită, se va da populației forța motrice ieftină, atât de necesară în secolul nostru, pentru dezvoltarea economiei naționale, pentru ridicarea nivelului social, cultural și a standardului de viață al poporului, și se vor răspândi aceste bogății ale naturii pe toată suprafața țării.

Acoperirea cheltuielilor pentru executarea și exploatarea lucrărilor de canalizare a Sectorului Cataractelor Dunării și a uzinelor hidroelectrice, se va face din vânzarea energiei electrice și din taxele de navigație asupra vaselor ce traversează Sectorul.

În general, energia electrică preia majoritatea cheltuielilor, dar între aceste două feluri de venituri trebuie păstrat un anumit echilibru, pentru a nu încărca o categorie de bunuri cu sarcini ce revin altora.

Ca exemplu în acest domeniu, vom lua amenajarea fluviului Sft. Laurențiu, dintre Canada și Statele Unite ale Americii, unde se realizează lucrări similare pentru navigație, din care pot rezulta instalări de uzini hidroelectrice cu puteri totale până la 5 milioane CP.

Lucrările sunt în curs de executare, prin colaborarea armonioasă între cele două State vecine.

După informațiile comunicate de d-l Inginer *Lea*, inginer consultant la aceste lucrări, care a fost însărcinat și cu conducerea și supravegherea executării lor, principiile care au fost fixate ca bază a repartizării sarcinilor asupra celor două feluri de utilizări la fluviul Sft. Laurențiu sunt:

a) Barajele, digurile, șenalele dragate sau derocate, apărările împotriva inundațiilor în general, podurile și căile de comunicație noi, șosele, etc.), vor fi suportate pe jumătate de navigație și de forța motrice;

b) Ecluzele, șenalele de acces la ecluze, porturile de așteptare și alte lucrări în legătură cu navigația, vor fi suportate în întregime de navigație;

c) Uzinele cu echipamentele lor complete, generatori, transformatori, linii de transport, etc., vor fi în sarcina forței motrice, cu excepția acelor părți din construcția uzinelor care formează baraj, al cărui cost al substructurii va fi suportat câte jumătate de navigație și de forța motrice.

Socotim că această repartizare este judicioasă și găsim că este indicat a fi adoptată și pentru amenajarea Cataractelor Dunării.

Bineînțeles, atâta timp cât navigația prin Defileu nu va prezenta traficul necesar pentru acoperirea părții din cheltueli ce revin navigației, diferențele vor fi trecute asupra energiei electrice, care rămâne baza acoperirii costului lucrărilor.

În acest sens examinarea economică a amenajării Sectorului Cataractelor și al Porților de Fier, o vom face atât pentru producerea și utilizarea energiei electrice, cât și pentru navigația în Sector.

În regiunea imediat vecină cu Sectorul Cataractelor și al Porților de Fier, nu există până acum instalații industriale care să consume puterea și energia electrică ce va rezulta.

Înfăptuirea unor astfel de instalații, care să folosească materia primă locală (metalurgii, oțelării electrice, azotați, etc.) va forma o parte din programul ce trebuie urmărit în viitor, pentru o cât mai completă și deci mai economică utilizare a căderilor de apă.

Până la utilizarea lor, trebuie socotit că puterea și energia ce ne revin vor trebui să fie consumate în utilizări normale, sau speciale, pe tot cuprinsul țării.

Pentru a putea pune la îndemâna țării noastre puterea ce îi revine din Sector, care ajunge la valoarea maximă de:

$$\begin{aligned} 1/2 \times 784.000 &= 392.000 \text{ kW în soluția cu 3 uzini} \\ 1/2 \times 650.000 &= 325.000 \text{ » » » » 2 »} \end{aligned}$$

precum și pentru a putea deservi țara cu energie produsă la celelalte centre de producție, cu care țara va fi echipată, este nevoie să se construiască o rețea electrică de transport sub mare tensiune 220 kV, formând arterele principale pentru transportul energiei între centrele de producție și cele de consum, la care se vor racorda, totodată, linii M.T. de tensiune mai mică, prin care se va colecta energia produsă în celelalte uzini și se va distribui la centrele de consumație.

Într-o armonioasă dezvoltare, centrele de producție importante urmează să fie:

1. Uzinele hidraulice dela Porțile de Fier și dela Bicaz, precum și acelea situate pe Valea Oltului, Argeșului, Someșului, Mureșului, etc.

2. Uzinele termice cu cărbuni dela Petroșani, Anina, Schitu Golești, Doicești, Comănești, etc.

3. Uzinele termice cu gaze naturale din Transilvania.

Rețeaua principală de transport sub 220 kV va avea două ramuri, ce se vor uni în buclă deoparte și de alta a Carpaților și anume:

a) O linie dublă pe traseul aproximativ Turnu Severin-Ploiești-Buzău-Focșani-Bacău-Bicaz;

b) A doua linie dublă pe traseul aproximativ Orșova-Caransebeș-Orăștie-Sibiu-Brașov-Sft. Gheorghe-Miercurea Ciucului-Bicaz;

c) O linie transversală dublă Brașov-Ploiești-București.

d) Diverse ramuri la centrele mari de producere de energie.

Lungimea totală a acestor linii, în dezvoltarea definitivă, va fi de aprox. 1.850 km. Ele vor fi echipate cu 6 conductori Fer-Al de 350 mm² cu 28,1 mm diametru, corespunzând tensiunii de 220 kV și puterilor ce vor fi puse în joc.

Precizăm că echiparea Țării noastre cu aceste linii (220 kV) în ansamblul lor, depășește cadrul lucrărilor dela Porțile de Fier și face parte din lucrările de dotare a Țării pentru electrificarea generală. Mai mult de $\frac{3}{4}$ din ele sunt necesare pentru a putea folosi energia produsă la uzinele Bicaz, Petroșani, Mediaș, Olt, etc.

Vom face totuși o evaluare a lor, pentru a verifica limita superioară la care ar putea reveni costul energiei electrice transportate dela Porțile de Fier în diverse puncte ale Țării depe traseul acestor linii 220 kV.

Energia transportată sub 220 kV urmează a fi predată altor rețele intermediare, de 110—60—30—15—6 kV, pentru a fi debitată la consum sau în rețelele M. T. intermediare.

Din puterile maxime ce ne revin nouă, de 392.000 kW în soluția cu 3 uzini, respectiv 325.000 kW, la 2 uzini, presupunem că 5% se pierde pe linia de transport 220 kV. Socotind cu un factor de putere $\cos \varnothing = 0,8$ rezultă că puterea transformatorilor, necesari a fi instalați la substațiile de pe rețeaua 220 kV pentru a debita puterea transportată dela Porțile de Fier, va fi:

465.000	kVA	în	soluția	cu	3	uzini
385.000	»	»	»	»	2	»

Prin acești transformatori se va putea face și interconexiunea rețelilor M.T. de diferite tensiuni, până la concurența puterilor ce ne revin dela Dunăre; pentru rest, urmează a se da substațiilor dezvoltarea corespunzătoare electrificării Țării.

EVALUAREA COSTULUI INSTALAȚIILOR PENTRU AMENAJAREA SECTORULUI CATARACTELOR ȘI A PREȚULUI DE REVENIRE

Având în vedere variația continuă a prețurilor în timpurile prezente, suntem nevoiți — pentru a ne referi la un reper mai puțin schimbător — să facem evaluarea costului instalațiilor pe baza prețurilor valabile în anul 1939 și să le exprimăm în franci aur.

În concordanță cu cele arătate mai înainte, vom repartiza costul instalațiilor și chetuielile anuale pe capitolele: navigație și energie electrică.

Costul uzinelor cuprinde și instalația electrică, până la esirea liniilor 220 kV din uzini, spre racordarea cu rețeaua electrică generală de transport.

Evaluarea prețului de revenire al navigației, pe baza ipotezelor de repartizare precedente, o vom face pentru un trafic de 1,5—2—3 milioane tone pe an, reamintind că traficul normal dinainte de actualul război era cuprins între 1 și 2 milioane tone pe an, iar acum traficul este mult sporit în urma dirijării tot mai intense a transporturilor pe Dunăre.

Evaluarea costului instalațiilor, repartizarea lor pe navigație și energie electrică, precum și prețurile de revenire, sunt detaliate în tablourile dela pag. 627 — 635 din care extragem următoarele:

Costul total pentru *Uzina Porțile de Fier Varianta A*, este de 188 milioane fr. aur, sau 392 fr. aur pe CP instalat, inclusiv cota parte aferentă lucrărilor de navigație, podul pentru cale ferată dublă și pentru șosea între România și Jugoslavia, cheltuielile de exproprieri, indiguiri pe 44 km în amonte de baraj, etc.

Costul instalațiilor care privesc exclusiv producerea de energie electrică, conform repartizării arătate mai înainte, este de 121.400.000 fr. aur, sau 254 fr. aur pe CP instalat.

Pentru stabilirea cheltuielilor anuale s'a presupus că pentru executarea lucrării se realizează un împrumut cu dobândă de 5%, rambursabil în 50 ani, cota anuală pentru dobândă plus amortizare fiind 5,478%. Dobânzile intercalare pe durata executării lucrărilor sunt presupuse incluse în costul instalațiilor, din evaluarea făcută. Pentru mașini, instalații electrice și mecanice, în valoare de 61.300.000 fr. aur, se presupune că se face reînnoirea instalațiilor complete în 25 ani, cu o cotă anuală de 4%, fără dobândă.

Cheltuielile anuale totale sunt de 14.400.000 fr. din care, conform ipotezei de repartizare, ar reveni 3.800.000 fr. aur pentru navigație și 10.600.000 fr. aur pentru producerea energiei electrice.

Costul energiei electrice la ieșirea din uzină ar fi în acest caz:

La o producție de 900 mil. kW ore pe an 1,18 cent. aur/kW oră

»	»	»	1.500	»	»	»	»	0,71	»	»	»
»	»	»	2.600	»	»	»	»	0,41	»	»	»

Costul navigației reprezentând trecerea prin ecluzele dela Porțile de Fier și transportul în condiții ameliorate pe porțiunea de 44 km, aferentă acestui baraj, ar fi:

La un trafic de 1,5 mil. tone pe an 2,64 fr. aur/tonă

»	»	»	»	2	»	»	»	»	1,90	»	»
»	»	»	»	3	»	»	»	»	1,27	»	»

În ipoteza limită că toate cheltuielile sunt suportate numai de energia electrică, costul energiei la ieșirea din uzină pe 220 kV este:

La o producție de 900 mil. kW ore pe an 1,60 cent. aur/kW oră

»	»	»	1.500	»	»	»	»	0,96	»	»	»
»	»	»	2.600	»	»	»	»	0,56	»	»	»

Aceste prețuri pot fi considerate ca foarte avantajoase dacă se ține seamă de ameliorarea completă a navigației în Sector și de toate foloasele ce vor rezulta pentru țările limitrofe din executarea acestor lucrări.

În primii ani după canalizarea Sectorului Cataractelor și până la data când traficul prin Sector se va desvolta, ajungând la valorile normale pentru o arteră de circulație atât de importantă, va trebui să se conteze că cheltuielile anuale vor fi acoperite în majoritate din vânzarea energiei electrice, navigația având de suportat numai o fracțiune din cheltuieli, stabilită în așa fel ca totalul taxelor de trecere a vaselor prin Sector să încurajeze dezvoltarea traficului.

Pe aceleași baze ca pentru Uzina Porțile de Fier Varianta A, s'au făcut evaluările costului instalațiilor și a prețurilor de revenire pentru celelalte uzini dela: Iuți, Tachtalia, Porțile de Fier Varianta B, Greben, valorile corespunzătoare fiind înscrise în tablourile de calcul respective.

Recapitulând valorile din aceste tablouri, s'a calculat costul total și prețurile de revenire pentru diferitele alternative de realizare a canalizării Sectorului Cataractelor cu un total de 3 sau 2 uzini, după cum se arată detaliat în tablourile următoare, din care extragem:

In alternativa I, în care se construiesc 3 uzini la: Porțile de Fier Varianta A, Iuți și Tachtalia, care pot desvolta o putere medie anuală de 940.000 CP (692.000 kW), costul total al investițiilor este de 499.500.000 fr. aur, din care 169.250.000 fr. aur pentru navigație și 330.250.000 fr. aur pentru energia electrică.

Costul total revine la 431 fr. aur pe CP instalat, sau 532 fr. aur pe cal putere mediu anual.

Cheltuelile totale anuale sunt de 38.000.000 fr. aur, din care 9.700.000 fr. aur pentru navigație și 28.300.000 fr. aur pentru energia electrică.

Dacă presupunem că toate cheltuelile anuale sunt puse în sarcina energiei electrice, prețurile de revenire pentru energia electrică sunt:

Putere medie anuală	Ore de utilizare a puterii medii anuale	Energie produsă Mil. kWo/an	Preț de revenire Cent. aur/kWo
940.000 CP sau 692.000 kW	3.000 5.000 8.760	2.085 3.475 6.050	1,82 1,10 0,63

Pe tablourile de calculație s'au specificat detaliat, în toate alternativele, prețurile de revenire în ipoteza că se repartizează cheltuelile între navigație și energie electrică după normele stabilite pentru fluviu Sft. Laurențiu.

In alternativa II-a se construiesc două uzini, la Porțile de Fier Varianta A și la Greben. Ele pot desvolta o putere medie anuală de 784.000 CP (576.000 kW), adică cu 156.000 CP mai puțin decât în alternativa cu 3 uzini, ceea ce constituie punctul slab al acestei soluții. O sporire a puterilor în viitor nu va putea fi realizată, sau se va face numai cu prețuri mai mari cheltueli.

În alternativa II-a, costul total al investițiilor este de 343.000.000 fr. aur, din care 116.875.000 fr. aur pentru navigație și 226.125.000 fr. aur pentru energie electrică, reprezentând alternativa cu cele mai mici cheltueli de investiție.

Costul total revine la 369 fr. aur pe cal putere instalat, sau 440 fr. aur pe cal putere mediu anual. Observăm că aceste prețuri specifice sunt mai mici decât cele din alternativa I-a. Ele vor face ca și costul energiei să fie mai redus, ceea ce constituie un avantaj, rămânând însă prezent desavantajul obținerii unei puteri mai mici din Cataracte.

UZINA PORȚILE DE FIER

Varianta A

O B I E C T U L	Cost total Fr. aur	Pentru navigație Fr. aur	Pentru energie electrică Fr. aur
A) Costul instalațiilor			
a) Barajul propriu zis	24.400.000	12.200.000	12.200.000
b) Clădirea uzinei	28.200.000	8.200.000	20.000.000
c) Echipamentul uzinei, instalații electrice și mecanice	61.300.000	—	61.300.000
d) Ecluze și porturi de așteptare . .	18.400.000	18.400.000	—
e) Derocări, diguri, expropieri . .	30.600.000	15.300.000	15.300.000
f) Restul lucrărilor, studii, diverse .	25.100.000	12.500.000	12.600.000
Total investiții . . .	188.000.000	66.600.000	121.400.000
Cost unitar pt. 480.000 CP instalat	392	—	254
B) Cheltuieli anuale			
g) Dobânda 5% și amortizarea împrumutului în 50 ani, cota anuală 5,478%	10.300.000	3.600.000	6.700.000
h) Reînnoirea mașinilor, instalațiilor electrice și mecanice în valoare de 61.300.000 fr. aur în 25 ani, cota anuală 4%	2.500.000	—	2.500.000
i) Intreținere, salarii, diverse . . .	1.600.000	200.000	1.400.000
Total cheltuieli anuale . . .	14.400.000	3.800.000	10.600.000
C) Preț de revenire			
j) Navigație 1,5 mil.t./an Energie 900 mil.kWo/an		2,64 fr/t.	1,18 $\frac{\text{cent. aur}}{\text{kWo}}$
Navigație 2 mil.t./an Energie 1.500 mil.kWo/an		1,90 "	0,71 "
Navigație 3 mil.t./an Energie 2.600 mil.kWo/an		1,27 "	0,41 "
k) În ipoteza limită că toate cheltuielile sunt suportate de energia electrică, prețul de revenire ar fi:			
La producția de 900 mil.kWo/an	1,60 $\frac{\text{cent. aur}}{\text{kWo}}$		
" " " 1.500 "	0,96 "		
" " " 2.600 "	0,56 "		

UZINA IUȚI

O B I E C T U L	Cost total	Pentru navigație	Pentru energie electrică
	Fr. aur	Fr. aur	Fr. aur
A) Costul instalațiilor			
a) Barajul propriu zis	24.000.000	12.000.000	12.000.000
b) Clădirea uzinei	30.500.000	8.800.000	21.700.000
c) Echipamentul uzinei, instalații electrice și mecanice	58.000.000	—	58.000.000
d) Ecluze și porturi de așteptare . .	17.900.000	17.900.000	—
e) Derocări, diguri, expropieri . .	12.150.000	6.075.000	6.075.000
f) Restul lucrărilor, studii diverse	21.450.000	10.725.000	10.725.000
Total investiții...	164.000.000	55.500.000	108.500.000
Cost unitar pt. 400.000 CP instalat	410	—	271
B) Cheltuieli anuale			
g) Dobânda 5% și amortizarea împrumutului în 50 ani, cota anuală 5,478%	9.000.000	3.040.000	5.960.000
h) Reînnoirea mașinilor, instalațiilor electrice și mecanice în valoare de 58.000.000 fr. aur, în 25 ani, cota anuală 4%	2.320.000	—	2.320.000
i) Intreținere, salarii, diverse . . .	1.180.000	160.000	1.020.000
Total cheltuieli anuale...	12.500.000	3.200.000	9.300.000
C) Preț de revenire			
j) Navigație 1,5 mil.t/an Energie 660 mil.kWo/an		2,14 fr/tonă	1,41 $\frac{\text{cent. aur}}{\text{kWo}}$
Navigație 2 mil. t/an Energie 1.100 mil.kWo/an		1,60 "	0,85 "
Navigație 3 mil. t/an Energie 1.930 mil.kWo/an		1,07 "	0,48 "
k) In ipoteza limită că toate cheltuielile sunt suportate de energia electrică, prețul de revenire ar fi: La producția de 660 mil.kWo/an	1,90 $\frac{\text{cent. aur}}{\text{kWo}}$		
" " " 1.100 "	1,40		
" " " 1.930 "	0,65		

UZINA TACHTALIA

O B I E C T U L	Cost total Fr. aur	Pentru navigație Fr. aur	Pentru energie electrică Fr. aur
A) Costul instalațiilor			
a) Barajul propriu zis	22.100.000	11.050.000	11.050.000
b) Clădirea uzinei	29.100.000	8.400.000	20.700.000
c) Echipamentul uzinei, instalații electrice și mecanice	54.000.000	—	54.000.000
d) Ecluze și porturi de așteptare .	13.100.000	13.100.000	—
e) Derocări, diguri, expropieri . .	10.000.000	5.000.000	5.000.000
f) Restul lucrărilor, studii, diverse	19.200.000	9.600.000	9.600.000
Total investiții . . .	147.500.000	47.150.000	100.350.000
Cost unitar pt. 280.000 CP instalat	527	—	359
B) Cheltuieli anuale			
g) Dobânda 5% și amortizarea împrumutului în 50 ani, cota anuală 5,478%	8.100.000	2.600.000	5.500.000
h) Reînnoirea mașinilor, instalațiilor electrice și mecanice în valoare de 54.000.000 fr. aur, în 25 ani, cota anuală 4%	2.160.000	—	2.160.000
i) Intreținere, salarii, diverse . . .	840.000	100.000	740.000
Total cheltuieli anuale . . .	11.100.000	2.700.000	8.400.000
C) Preț de revenire			
j) Navigație 1,5 mil. t/an Energie 525 mil. kWo/an		1,80 fr/tonă	1,60 $\frac{\text{cent. aur}}{\text{kWo}}$
Navigație 2 mil. t/an Energie 875 mil. kWo/an		1,35 "	0,96 "
Navigație 3 mil. t/an Energie 1.520 mil. kWo/an		0,90 "	0,55 "
k) In ipoteza limită că toate cheltuielile sunt suportate de energia electrică, prețul de revenire ar fi: La producția de 525 mil. kWo/an	2,12 $\frac{\text{cent. aur}}{\text{kWo}}$		
" " " 875 "	1,27 "		
" " " 1.520 "	0,73 "		

UZINA PORȚILE DE FIER

Varianta B

O B I E C T U L	Cost total	Pentru navigație	Pentru energia electrică
	Fr. aur	Fr. aur	Fr. aur
A) Costul instalațiilor			
a) Barajul propriu zis	29.000.000	14.500.000	14.500.000
b) Clădirea uzinei	22.500.000	6.500.000	16.000.000
c) Echipamentul uzinei, instalații electrice și mecanice	61.500.000	—	61.500.000
d) Ecluze și porturi de așteptare . .	18.250.000	18.250.000	—
e) Derocări, diguri, expropieri . .	75.000.000	37.500.000	37.500.000
f) Restul lucrărilor, studii, diverse	45.750.000	22.875.000	22.875.000
Total investiții	252.000.000	99.625.000	152.375.000
Cost unitar pt. 480.000 CP instalat	525	—	318
B) Cheltuieli anuale			
g) Dobânda 5% și amortizarea împrumutului în 50 ani, cota anuală 5,478%	13.800.000	5.400.000	8.400.000
h) Reînnoirea mașinilor, instalațiilor electrice și mecanice în valoare de 61.500.000 fr. aur în 25 ani, cota anuală 4%	2.460.000	—	2.460.000
i) Intreținere, salarii, diverse . . .	1.640.000	200.000	1.440.000
Total cheltuieli anuale	17.900.000	5.600.000	12.300.000
C) Preț de revenire			
j) Navigație 1,5 mil.t/an Energie 900 mil. kWo/an	-	3,73 fr./tonă	1,37 $\frac{\text{cent. aur}}{\text{kWo}}$
Navigație 2 mil.t/an Energie 1.500 mil. kWo/an		2,80 »	0,82 »
Navigație 3 mil.t/an Energie 2.600 mil. kWo/an		1,87 »	0,48 »
k) În ipoteza limită că toate cheltuielile sunt suportate de energia electrică, prețul de revenire ar fi: La producția de 900 mil.kWo/an			
	1,99 $\frac{\text{cent. aur}}{\text{kWo}}$		
» » » 1.500 »	1,20 »		
» » » 2.600 »	0,69 »		

UZINA GREBEN

O B I E C T U L	Cost total	Pentru navigație	Pentru Energia electrică
	Fr. aur	Fr. aur	Fr. aur
A) Costul instalațiilor			
a) Barajul propriu zis	24.500.000	12.250.000	12.250.000
b) Clădirea uzinei	19.400.000	5.600.000	13.800.000
c) Echipamentul uzinei, instalații electrice și mecanice	59.000.000	—	59.000.000
d) Ecluze și porturi de așteptare	12.750.000	12.750.000	—
e) Derocări, diguri, expropieri	14.350.000	7.175.000	7.175.000
f) Restul lucrărilor, studii, diverse	25.000.000	12.500.000	12.500.000
Total investiții	155.000.000	50.275.000	104.725.000
Cost unitar pt. 450.000 CP instalat	345	—	232
B) Cheltuieli anuale			
g) Dobânda 5% și amortizarea împrumutului în 50 ani, cota anuală 5,478%	8.500.000	2.700.000	5.800.000
h) Reînnoirea mașinilor, instalațiilor electrice și mecanice în valoare de 59.000.000 fr. aur, în 25 ani, cota anuală 4%	2.360.000	—	2.360.000
i) Intreținere, salarii, diverse	1.440.000	200.000	1.240.000
Total cheltuieli anuale	13.300.000	2.900.000	9.400.000
C) Preț de revenire			
j) Navigație 1,5 mil.t/an Energie 840 mil. kWo/an		1,94 fr./tonă	1,12 $\frac{\text{cent aur}}{\text{kWo}}$
Navigație 2 mil. t/an Energie 1.400 mil. kWo/an		1,45 *	0,67 *
Navigație 3 mil. t/an Energie 2.448 mil. kWo/an		0,97 *	0,39 *
k) În ipoteza limită că toate cheltuielile sunt suportate de energia electrică, prețul de revenire ar fi: La producția de 840 mil. kWo/an			
	1,47 $\frac{\text{cent. aur}}{\text{kWo}}$		
* * * 1.400 *	0,88 *		
* * * 2.448 *	0,51 *		

RECAPITULAREA INVESTIȚIILOR ȘI A CHELTUIELILOR ANUALE IN SECTORUL CATARACTELOR

Alternativa 1. Trei uzini: Porțile de Fier Varianta A, Iuți și Tachtalia

O B I E C T U L	Cost total	Pentru navigație	Pentru energia electrică
	Fr. aur	Fr. aur	Fr. aur
A) Costul instalațiilor			
Uzina Porțile de Fier Varianta A	480.000	404.000	
Uzina Iuți . . .	400.000	300.000	
» Tachtalia	280.000	236.000	
Total . . .	1.160.000	940.000	
	188.000.000	66.600.000	121.400.000
	164.000.000	55.500.000	108.500.000
	147.500.000	47.150.000	100.350.000
	499.500.000	169.250.000	330.250.000
Cost unitar pt. 1.160.000 CP putere instalată	431	—	285
Cost unitar pt. 940.000 CP putere medie anuală	532	—	352
B) Cheltuieli anuale			
Uzina Porțile de Fier Varianta A. .	14.400.000	3.800.000	10.600.000
» Iuți	12.500.000	3.200.000	9.300.000
» Tachtalia	11.100.000	2.700.000	8.400.000
Total cheltuieli anuale . . .	38.000.000	9.700.000	28.300.000
C) Preț mediu de revenire			
Navigație 1,5 mil. t/an Energie 2.085 mil. kWo/an		6,43 fr/tona	1,36 $\frac{\text{cent. aur}}{\text{kWo}}$
Navigație 2 mil. t/an Energie 3.475 mil. kWo/an		4,85 »	0,82 »
Navigație 3 mil. t/an Energie 6.050 mil. kWo/an		3,23 »	0,47 »
In ipoteza limită că toate cheltuielile ar fi suportate de energia electrică, prețul mediu de revenire ar fi: . .			
La producția de 2.085 mil.kWo/an .	1,82 $\frac{\text{cent. aur}}{\text{kWo}}$		
» » » 3.475 »	1,10 »		
» » » 6.050 »	0,63 »		

RECAPITULAREA INVESTIȚIILOR ȘI A CHELTUIELILOR ANUALE IN SECTORUL CATARACTELOR

Alternativa 2. Două uzini: Porțile de Fier Varianta A și Greben

O B I E C T U L	Cost total Fr. aur	Pentru navigație Fr. aur	Pentru energia electrică Fr. aur
A) Costul instalațiilor			
Putere instal. CP Putere medie CP			
Uzina Porțile de Fier Varianta A 480.000 404.000	188.000.000	66.600.000	121.400.000
Uzina Greben 450.000 380.000	155.000.000	50.275.000	104.725.000
Total... 930.000 784.000	343.000.000	116.875.000	226.125.000
Cost unitar pt. 930.000 CP putere instalată	369	—	243
Cost unitar pt. 784.000 CP putere medie anuală	440	—	290
B) Cheltuieli anuale			
Uzina Porțile de Fier Varianta A .	14.400.000	3.800.000	10.600.000
• Greben	12.300.000	2.900.000	9.400.000
Total cheltuieli anuale...	26.700.000	6.700.000	20.000.000
C) Preț mediu de revenire			
Navigație 1,5 mil.t/an Energie 1.740 mil. kWo/an		4,46 fr./tone	1,15 $\frac{\text{cent. aur}}{\text{kWo}}$
Navigație 2 mil. t/an Energie 2.900 mil. kWo/an		3,35 "	0,69 "
Navigație 3 mil. t/an Energie 5,047 mil. kWo/an		2,23 "	0,40 "
In ipoteza că toate cheltuielile ar fi suportate de energia electrică, prețul mediu de revenire ar fi:			
La o producție de 1.740 mil.kWo/an	1,54 $\frac{\text{cent. aur}}{\text{kWo}}$		
" " " 2.900 "	0,92 "		
" " " 5.048 "	0,53 "		

RECAPITULAREA INVESTIȚIILOR ȘI A CHELTUIELILOR ANUALE IN SECTORUL CATARACTELOR

Alternativa 3. Trei uzini: Porțile de Fier Varianta B, Iuți și Tachtalia

O B I E C T U L	Cost total Fr. aur	Pentru navigație Fr. aur	Pentru energia electrică Fr. aur
A) Costul instalațiilor			
Putere instal. CP Putere medie CP			
Uzina Porțile de Fier Varianta B 480.000 404.000	252.000.000	99.625.000	152.375.000
Uzina Iuți . . . 400.000 300.000	164.000.000	55.500.000	108.500.000
» Tachtalia 280.000 236.000	147.500.000	47.150.000	100.350.000
Total . . . 1.160.000 940.000	563.500.000	202.275.000	361.225.000
Cost unitar pt. 1.160.000 CP putere instalată	485	—	311
Cost unitar pt. 940.000 CP putere medie anuală	599	—	384
B) Cheltuieli anuale			
Uzina Porțile de Fier Varianta B	17.900.000	5.600.000	12.300.000
» Iuți	12.500.000	3.200.000	9.300.000
» Tachtalia	11.100.000	2.700.000	8.400.000
Total cheltuieli anuale	41.500.000	11.500.000	30.000.000
C) Preț mediu de revenire			
Navigație 1,5 mil.t/an Energie 2.085 mil. kWo/an		7,67 fr./t.	1,44 $\frac{\text{cent. aur}}{\text{kWo}}$
Navigație 2 mil. t/an Energie 3.475 mil. kWo/an		5,75 »	0,87 »
Navigație 3 mil. t/an Energie 6.050 mil. kWo/an		3,84 »	0,50 »
n ipoteza că toate cheltuielile ar fi suportate de energia electrică, prețul mediu de revenire ar fi:			
La producția de 2.085 mil.kWo/an	1,99 $\frac{\text{cent. aur}}{\text{kWo}}$		
» » » 3.475 »	1,20 »		
» » » 6.050 »	0,69 »		

RECAPITULAREA INVESTIȚIILOR ȘI A CHELTUIELILOR ANUALE IN SECTORUL CATARACTELOR

Alternativa 4. Două uzini: Porțile de Fier Varianta B și Greben

O B I E C T U	Cost Total Fr. aur	Pentru navigație Fr. aur	Pentru energia electrică Fr. aur
A) Costul instalațiilor			
Putere instal. CP Putere medie CP			
Uzina Porțile de Fier Varianta B 480.000 404.000	252.000.000	99.625.000	152.375.000
• Greben 450.000 380.000	155.000.000	50.275.000	104.725.000
Total... 930.000 784.000	407.000.000	149.900.000	257.100.000
Cost unitar pt. 930.000 CP putere instalată	434	—	277
Cost unitar pt. 784.000 CP putere medie anuală	520	—	328
B) Cheltuieli anuale			
Uzina Porțile de Fier Varianta B .	17.900.000	5.600.000	12.300.000
• Greben	12.300.000	2.900.000	9.400.000
Total cheltuieli anuale...	30.200.000	8.500.000	21.700.000
C) Preț mediu de revenire			
Navigație 1,5 mil.t/an Energie 1.740 mil. kWo/an		5,66 fr./tone	1,25 $\frac{\text{cent. aur}}{\text{kWo}}$
Navigație 2 mil. t/an Energie 2.900 mil. kWo/an		4,25 "	0,75 "
Navigație 3 mil. t/an Energie 5.048 mil. kWo/an		2,83 "	0,43 "
In ipoteza că toate cheltuielile ar fi suportate de energia electrică, prețul mediu de revenire ar fi:			
La o producție de 1.740 mil.kWo/an	1,73 $\frac{\text{cent. aur}}{\text{kWo}}$		
• • • 2.900 •	1,04 "		
• • • 5.048 •	0,60 "		

La un acelaș număr de ore de utilizare anuală a puterilor medii de 3.000—5.000—8.760, ca și la celelalte alternative, prețurile energiei vor fi în alternativa II-a, în ipoteza că energia electrică acoperă toate cheltuelile:

Putere medie anuală	Ore de utilizare a puterii medii anuale	Energie produsă Mil. kWo/an	Preț de revenire Cent. aur/kWo
784.000 CP	3.000	1.740	1,54
sau	5.000	2.900	0,92
576.000 KW	8.760	5.048	0,53

Alternativa II-a este cea mai ieftină dintre soluțiile examinate pentru centralele hidroelectrice din Sectorul Cataractelor.

In alternativa III-a construindu-se 3 uzini, la Porțile de Fier Varianta B, la Iuți și Tachtalia, puterile produse sunt aceleași ca în alternativa I-a cu 3 uzini, dar costul investițiilor și prețurile de revenire sunt mai mari, din cauză că uzina Porțile de Fier Varianta B este mai scumpă decât Varianta A.

Costul total al investițiilor este 563.500.000 fr. aur, din care 202.275.000 fr. aur pentru navigație și 361.225.000 fr. aur pentru energie electrică. Revine în total 485 fr. aur pe CP instalat, sau 599 fr. aur pe CP mediu anual.

Prețurile de revenire a energiei, în aceeași ipoteză limită că energia suportă toate cheltuelile, sunt:

Putere medie anuală	Ore de utilizare a puterii medii anuale	Energie produsă Milioane kWo/an	Preț de revenire Cent. aur/kWo
940.000 CP	3.000	2.085	1,99
sau	5.000	3.475	1,20
692.000 KW	8.760	6.050	0,69

Este alternativa cea mai scumpă dintre soluțiile examinate.

Alternativa IV corespunde cu alternativa II, construindu-se două uzini la Porțile de Fier Varianta B și la Greben. Costul total al investițiilor 407.000.000 fr. aur, din care 149.900.000 fr. aur pentru navigație și 257.100.000 fr. aur pentru energia electrică, adică 434 fr. aur pe CP instalat, sau 520 fr. aur pe CP mediu anual. Prețurile de revenire a energiei, în aceleași ipoteze ca mai sus, sunt:

Putere medie anuală	Ore de utilizare a puterii medii anuale	Energie produsă Mil. kWo/an	Preț de revenire Cent. aur/kWo
784.000 CP	3.000	1.740	1,73
sau	5.000	2.900	1,04
576.000 KW	8.760	5.048	0,60

Grupând aceste alternative în ordinea crescătoare a costului investițiilor, ordine care coincide cu aceea a prețurilor de revenire, la aceleași ore de utilizare anuală a puterilor medii, avem:

Alternativa	Uzini construite	Costul total al investițiilor fr. aur	Cheltuieli anuale fr. aur	Fr. aur pe CP mediu
II	Porțile de Fier Varianta A și Greben	343.000.000	26.700.000	440
IV	Porțile de Fier Varianta B și Greben	407.000.000	30.200.000	520
I	Porțile de Fier Var. A, Iuți și Tachtalia	499.500.000	38.000.000	532
III	Porțile de Fier Var. B, Iuți și Tachtalia	563.500.000	41.500.000	599

În compararea acestor cifre trebuie ținut mereu seamă că alternativele II și IV, cu două uzini, dau o putere cu rotund 16% mai mică decât alternativele I și III.

Din punct de vedere al *costului de investiție și al prețului de revenire*, este de preferat alternativa II-a cu construirea a două uzini: la Porțile de Fier Varianta A și la Greben.

Privind problema prin prisma obținerii unei *puteri cât mai mari* din aceste Cataracte, este de ales alternativa I-a cu 3 uzini: la Porțile de Fier Varianta A, la Iuți și Tachtalia.

După cum vom vedea, din calculațiile următoare, cheltuielile de transport pentru aceste două alternative produc o apropiere între prețurile energiei transportate și predate pe secundarul transformatorilor 220 kV.

Ținând seama că în soluția cu două uzini timpul pierdut de vase în ecluze este mai mic și că realizarea lucrărilor din punct de vedere al procurării fondurilor este mai ușoară, ajungem la concluzia că soluția cu două uzini: La Porțile de Fier Varianta A și la Greben, este de recomandat.

EVALUAREA COSTULUI INSTALAȚIILOR DE TRANSPORT ȘI TRANSFORMARE A ENERGIEI ELECTRICE. PREȚ DE REVENIRE

Am arătat mai înainte că pentru dotarea Țării noastre cu instalații de electrificare generală, urmează să se construiască, în situația definitivă, aproximativ 1.850 km linii duble trifazate 50 Hz, $6 \times 350 \text{ mm}^2$ Fer-Al, pentru 220 kV tensiune de funcționare, formând arterele principale de transport și interconexiune ale Țării.

Costul lor nu poate fi pus întreg în socoteala uzinelor dela Porțile de Fier, deoarece rolul lor este general și complex, iar o mare parte din cost privește celelalte uzini ale Țării.

Vom face totuși evaluarea acestui cost total al liniilor 220 kV și îl vom raporta la energia produsă în Cataractele Dunării, pentru a obține

o indicație asupra limitei superioare a prețului cu care energia produsă la Porțile de Fier va putea fi predată în lungul acestor linii.

De asemenea, am arătat că pe rețeaua 220 kV este nevoie să se instaleze stații de transformare, pentru ca puterile produse la Porțile de Fier să poată fi debitate în rețelele intermediare de 110—60—30—15—6 kV, dela centrele de consum. Puterile transformatorilor necesari a fi în funcțiune, simultan în rețea, pentru nevoile uzinelor dela Dunăre, sunt de:

465.000 kVA în ipoteza construirii a 3 uzine
385.000 » » » » » 2 »

Puterile instalate, inclusiv rezerva, le vom socoti la:

540.000 kVA în ipoteza construirii a 3 uzini
450.000 » » » » » 2 »

Costul unui km de linie dublă 220 kV, $6 \times 350 \text{ mm}^2$ 28,1 mm Ø Fer-Al, se ridică în anul 1939 la 60.000 fr. aur pe km, în valoare medie pentru trasee în regiuni de câmp și de munte.

Costul total al celor 1.850 km de linii 220 kV ar fi deci de 111.000.000 fr. aur.

Stațiile de transformare dela 220 kV la o mare tensiune intermediară, de 110 până la 6 kV, se evaluau în anul 1939 la rotund 50 fr. aur pe kVA, ca valoare medie.

Costul total al stațiilor de transformare aferente uzinelor dela Dunăre, pentru 540.000 respectiv 450.000 kVA, îl evaluăm la:

27.000.000 fr. aur în ipoteza construirii a 3 uzini
22.500.000 » » » » » 2 »

Costul total al investițiilor în rețeaua 220 kV și în stațiile de transformare s'ar ridica la:

138.000.000 fr. aur, în ipoteza construirii a 3 uzini
133.500.000 » » » » » 2 »

Presupunem că lucrările de rețea M.T. 220 kV vor fi executate pe aceleași baze ca și uzinele, adică printr'un împrumut cu 5% dobândă, rambursabil în 50 ani, cota anuală fiind 5,478%. Dobânzile intercalare pe durata lucrărilor sunt presupuse a fi incluse în prețurile unitare evaluate mai sus, iar reînnoirea instalațiilor din rețeaua 220 kV se face în 30 ani, cota anuală fiind 3,33%.

În privința pierderilor pe linia de transport 220 kV și în transformarea dela 220 kV la tensiunea rețelei intermediare de mare tensiune, le vom presupune în total de 10% din energia primită în rețea la uzini

Pentru valorile respective, de 3.000—5.000—8.760 ore de utilizare a puterilor medii anuale, vom avea următoarele valori pentru energia electrică primită dela uzini și cea predată pe secundarul transforma-

torilor 220 kV la punctele de livrare din rețea, ținând seamă că României i-ar reveni jumătate din energia produsă la uzini:

	Energie primită la eșirea din uzini Mil.kWo/an	Energie predată la eșirea din stații Mil.kWo/an
A) Alternativa cu 3 uzini		
La 3.000 ore de utilizare a puterii medii	1.042	938
» 5.000 » » » » »	1.738	1.564
» 8.760 » » » » »	3.025	2.722
B) Alternativa cu 2 uzini		
La 3.000 ore de utilizare a puterii medii	870	783
» 5.000 » » » » »	1.450	1.305
» 8.760 » » » » »	2.524	2.272

În tabloul următor s'a făcut calculul costului transportului energiei pe liniile 220 kV și al transformării acestei energii dela 220 kV la tensiunea rețelei M.T. intermediare, pentru a fi predată pe secundarul transformatorilor 220 kV.

Examinarea o facem pentru cele două alternative care intervin în construcția uzinelor din Sectorul Cataractelor:

Alternativa I-a: 3 uzini, la Porțile de Fier Varianta A, Iuți și Tachtalia.

Alternativa II-a: 2 uzini, la Porțile de Fier Varianta A și Greben.

COSTUL TRANSPORTULUI ENERGIEI PE LINIILE 220 KV ȘI AL TRANSFORMĂRII. PREȚUL DE REVENIRE AL ENERGIEI TRANSPORTATE RAPORTAT LA ENERGIA PREDATĂ PE SECUNDARUL STAȚIILOR DE TRANSFORMARE 220 KV

O B I E C T U L	Alternativa I cu 3 uzini	Alternativa II cu 2 uzini
Lungimea liniilor 220 kV Km	1.850	1.850
Puterea transformatorilor 220 kV instalați kVA . .	540.000	450.000
Energia predată pe secundarul transformatorilor 220 kV la 3.000 ore de utilizare a puterii medii din uzinele Porțile de Fier Mil. kWo/an	938	783
Energia predată pe secundarul transformatorilor 220 kV la 5.000 ore de utilizare a puterii medii din uzinele Porțile de Fier Mil. kWo/an	1.564	1.305

O B I E C T U L	Alternativa I cu 3 uzini	Alternativa II cu 2 uzini
Energia predată pe secundarul transformatorilor 220 kV la 8.760 ore de utilizare a puterii medii din uzinele Porțile de Fier Mil. kWo/an	2.722	2.272
A) Costul instalațiilor	Fr. aur	Fr. aur
a) Linii 220 kV	111.000.000	111.000.000
b) Stații de transformare 220 kV	27.000.000	22.500.000
Total investiții...	137.000.000	133.500.000
B) Cheltuieli anuale pt. investiții		
c) Dobânda 5% și amortizarea împrumutului în 50 ani, cota anuală 5,478%	7.500.000	7.320.000
d) Reînnoirea instalaț. în 30 ani, cota anuală 3,33%	4.560.000	4.450.000
e) Intreținere, salarii, diverse	1.340.000	1.330.000
Total cheltuieli anuale...	13.400.000	13.100.000
C) Preț de revenire pt. transport		
Cota corespunzătoare instalațiilor, exclusiv costul energiei, la 3.000 ore de utilizare a puterilor medii din uzinele Porțile de Fier	1,43 $\frac{\text{cent. aur}}{\text{kWo}}$	1,67 $\frac{\text{cent. aur}}{\text{kWo}}$
Cota corespunzătoare instalațiilor, exclusiv costul energiei, la 5.000 ore de utilizare a puterilor medii din uzinele Porțile de Fier	0,86 »	1,00 »
Cota corespunzătoare instalațiilor, exclusiv costul energiei, la 8.760 ore de utilizare a puterilor medii din Porțile de Fier	0,49 »	0,58 »
D) Preț de revenire total		
Pentru energia transportată, inclusiv costul energiei și 10% pierderi, socotit pe secundarul transformatorilor 220 KV, la 3.000 ore de utilizare a puterilor medii din uzinele Porțile de Fier . . .	3,43 »	3,37 »
Pentru energia transportată, inclusiv costul energiei și 10% pierderi, socotit pe secundarul transformatorilor 220 KV, la 5.000 ore de utilizare a puterilor medii din uzinele Porțile de Fier . .	2,07 »	2,01 »
Pentru energia transportată, inclusiv costul energiei și 10% pierderi, socotit pe secundarul transformatorilor 220 KV, la 8.760 ore de utilizare a puterilor medii din uzinele Porțile de Fier . .	1,18 »	1,16 »

Din examinarea tabloului rezultă că cheltuelile anuale aferente instalațiilor rețelei 220 kV, din dobândă, amortizare, reînnoire, întreținere, salarii, diverse, sunt:

13.400.000 fr. aur în alternativa cu 3 uzini

13.100.000 » » » » » 2 »

Prețul de revenire pentru transport și transformare și anume numai cota corespunzătoare instalațiilor, exclusiv costul energiei, este:

	Alternativa I cu 3 uzini	Alternativa II cu 2 uzini
La 3.000 ore de utilizare a puterilor medii din uzinele Porțile de Fier	1,43 $\frac{\text{cent. aur}}{\text{kWo}}$	1,67 $\frac{\text{cent. aur}}{\text{kWo}}$
La 5.000 ore de utilizare a puterilor medii din uzinele Porțile de Fier	0,86 »	1,00 »
La 8.760 ore de utilizare a puterilor medii din uzinele Porțile de Fier	0,49 »	0,58 »

Aceste prețuri apar ca relativ mari, deoarece în ele a fost inclusă toată rețeaua 220 kV, de circa 1.850 km, necesară țării noastre, ceea ce sigur că depășește sarcinile ce se pot pune în contul energiei provenită dela Porțile de Fier.

Ele marchează limita superioară a cheltuelilor aferente instalațiilor de transport dela uzinele din Sectorul Cataractelor.

Adăogând la aceste cheltueli prețul de revenire al energiei, socotit la eșirea pe 220 kV din uzini (în alternativele respective), plus 10% pentru energia pierdută în transportul pe 220 kV și transformarea dela 220 kV la Marea Tensiune intermediară, obținem prețul limită superior pentru energia transportată, inclusiv costul energiei și 10% pierderi, totul socotit pe secundarul transformatorilor 220 kV:

	Alternativa I cu 3 uzini	Alternativa II cu 2 uzini
La 3.000 ore de utilizare a puterilor medii din uzinele Porțile de Fier	3,43 $\frac{\text{cent. aur}}{\text{kWo}}$	3,37 $\frac{\text{cent. aur}}{\text{kWo}}$
La 5.000 ore de utilizare a puterilor medii din uzinele Porțile de Fier	2,07 »	2,01 »
La 8.760 ore de utilizare a puterilor medii din uzinele Porțile de Fier	1,18 »	1,16 »

Se vede din cele precedente că, din cauza cheltuelilor de transport, cele două alternative cu 3 sau 2 uzini dau diferențe relativ mici între prețurile de revenire totale pentru energia transportată.

Prețurile, inclusiv transportul și transformarea, sunt destul de coborâte față de marea majoritate a prețurilor energiei ce se produce pe cale termică în țara noastră, cu folosirea de combustibili al căror preț este în continuă variație.

Realizarea uzinelor hidroelectrice din Defileul Carpatobalcanic va permite să se mențină cât mai constante, în timp, prețurile energiei produse și cât mai uniforme prețurile în răspândirea energiei pe suprafața Țării.

Construcția uzinelor hidroelectrice din Sectorul Cataractelor Dunării, prin puterile captate și cantitățile de energie produse, reprezintă cea mai mare sursă de energie, concentrată într-o singură regiune, din Europa Centrală și Sud Estică.

Ele vor influența în mod favorabil dezvoltarea utilizărilor de forță pe o rază de câteva sute km în jurul acestui Sector.

Prin interconexiunea și cooperarea acestei surse de energie cu celelalte surse principale din Europa Centrală și Sud-Estică, se va crea un ansamblu armonios de funcționare, în care se vor folosi uzinele hidraulice ca uzini de bază.

Această interconexiune a surselor importante de energie, pe spații mari, va permite totodată să se folosească decalajul orar între producerea vârfului în partea de răsărit și cea de apus a Europei Centrale, compensând în parte puterile maxime cerute simultan în rețele și conducând la o ameliorare a condițiilor generale de funcționare a ansamblului.

Datorită acestor posibilități, uzinele electrice ce se pot construi în Sectorul Cataractelor și al Porților de Fier au o însemnătate deosebită în economia generală a întregului spațiu central european.

La prezenta lucrare au fost anexate publicațiile:

1. *Ing. Gr. Vasilescu*: « Canalisations du Secteur des Cataractes du Bas Danube »:

Vol. I. Evolution récente des transports et la capacité de trafic de la voie navigable (I.R.E. 1928).

Vol. II. Barrages-Ecluses-Usines Hydroélectriques (I.R.E. 1932). care fac parte integrantă din lucrare, și

2. Articolul « Unterwasserwerke » din *Deutsche Wasserwirtschaft* 1937, Nr. 4, pg. 76—78.

CĂDERILE DE APĂ ALE DUNĂRII ȘI POSIBILITĂȚILE DE FOLOSIRE A ENERGIEI LOR

de Ing. BUCUR N. ION

CONSIDERAȚIUNI GEOGRAFICE ȘI ECONOMICE ASUPRA SECTORULUI CATARACTELOR DUNĂRII

a) *Generalități.* În traversarea regiunii muntoase făcând parte pe malul stâng din masivul carpatic, iar pe cel drept din masivul balcanic, Dunărea formează o serie de cataracte și de defileuri cu un peisaj minunat și cunoscut, în general, sub numele de «Cazanele și Porțile de Fier».

Sectorul Cataractelor se întinde dela Moldova Veche, 25 km aval de Baziaș și până la Porțile de Fier, 130 km aval de Baziaș, adică pe o lungime de 106 km.

În cele ce urmează sub numele generic de «Cataractele» vom înțelege întotdeauna sectorul dintre Moldova Veche și Porțile de Fier.

Dunărea traversând Europa Centrală dela Vest spre Est și legând-o de Marea Neagră, a fost, încă din cele mai vechi timpuri în atenția popoarelor, întrucât ea prezenta calea de comunicație cea mai ieftină și cu un debit de transport extrem de mare.

Românii ca popor cu largi vederi civilizatoare și comerciale au fost primii care au făcut lucrări în această regiune pentru a asigura comunicația atât între Sudul și Nordul Dunării, cât și între Nord-Westul și Sud-Estul Europei. Transporturile erau însă limitate din cauza dificultăților întâlnite de către navigație în Cataracte, atât din cauza curenților de apă puternici cât și din cauza pericolului ce-l prezentau stâncile de sub apă.

Deși în urma deciziunilor Congresului dela Berlin din anul 1878 Austro-Ungaria a primit mandatul de a executa lucrările de ameliorare a navigației, în sectorul Cataractelor, lucrări care au fost executate efectiv de Ungaria, navigația nu a fost asigurată integral și condițiunile în care se face prezintă o întreagă serie de dificultăți. Din această cauză bogățiile Europei Centrale neputând fi dirijate pe Dunăre, transportul lor se face cu trenul, pe rută directă, sau cu vaporul, pe ruta ocolită a Mării Nordului-Atlantic-Mediterană, scumpindu-l în ambele cazuri.

Chestiunea aceasta interesează în cel mai mare grad țara noastră, întrucât schimburile masive ce se fac între noi și țările din Europa Centrală, în special cu Germania, trebuie să găsească o cale directă,

ieftină și cu un mare debit de transport. La aceasta se adaugă faptul că prin tranzitarea produselor țărilor din bazinul dunărean, porturile noastre de pe Dunăre, în special Brăila și Galații, vor lua o mare dezvoltare, iar marina noastră comercială va prospera asigurând legătura dintre aceste porturi și Orientul Apropiat. În ritmul de astăzi al activității și în stadiul de astăzi al civilizației, porturile dunărene nu pot să mai rămână niște paragini; navigația noastră fluvială și maritimă va trebui să ocupe locul de frunte, în efectuarea transporturilor, în această parte a Europei.

Adăogăm marea importanță ce o va căpăta Dunărea în ipoteza realizării canalului care să o lege cu Adriatica prin râul Sava și cu Marea Nordului prin canalul Rin-Dunăre. În această ipoteză debitul de mărfuri ce va trebui să se scurgă prin Cataracte va fi extrem de mare, debit care în situația actuală nu ar putea fi satisfăcut.

Căderea pe care o suferă cursul Dunării între Moldova Veche și Porțile de Fier, reprezentând o energie de miliarde de kW, energie care se pierde și care ar putea contribui, decisiv, la îmbunătățirea condițiilor de viață în întregul Sud-West al României. Această energie poate da posibilitatea dezvoltării industriilor de tot felul, în special a acelor cu caracter agricol, a electrificării căilor ferate și a realizării a acelui vechi deziderat, electrificările rurale.

Să privim de aproape condițiunile în care se face astăzi navigația în sectorul cataractelor, cu dificultățile ce întâmpină și să luăm apoi în considerare energia ce se pierde în acest sector.

b) *Navigația*. Până la îmbunătățirea făcută de către Unguri, navigația se făcea prin Cataracte în condițiuni foarte grele. Nu puteau circula decât vase mici din cauza stâncilor de sub apă, mai ales pe timpul apelor mici, iar în timpul apelor mari urcarea în contra curentului era imposibilă. Astfel între anii 1840—1880, navigația nu era posibilă în medie, decât 158 zile pe an, din care cauză s'a simțit nevoia să se construiască o șosea pe malul stâng pentru ca pe timpul apelor mici să servească la transbordarea mărfurilor.

Prin derocări, Ungurii au creat canale navigabile largi de 60 m. Au tăiat canalul dela Stenka în lungime de 1,900 km într'o rocă granitică, canalul Cozla-Doike lung de 3,500 km, într'o rocă de dolomită cu un strat de cuarț la bază, canalul Islaz-Tachtalia în lungime de 3,900 km tăiat în dolomită, canalul Iuți lung de 1,340 km în o rocă dură gabro-ophită, îmbunătățind astfel navigația între Moldova Veche și Orșova. La Porțile de Fier s'a tăiat un canal lat de 73 m, lungimea fiind de 2,200 km, proiectat a asigura o adâncime de minimă 3 m, pentru navigație, la un nivel limnometric de 0 m la Orșova.

Toate aceste lucrări au fost executate între anii 1890—1895.

Canalul dela Svinița lung de 1,500 km și cele două prelungiri de o parte și de alta, ale canalului dela Porțile de Fier, au fost terminate ceva mai târziu.

Cu toate aceste lucrări navigația nu a putut fi îmbunătățită în măsura în care se aștepta. În punctul Greben, pe timpul apelor mari există un puternic curent având, câteodată, mai mult de 5 m/sec, făcând imposibilă înaintarea vaselor amonte.

La Iuți se produce un curent puternic însă numai în timpul apelor mici, pentru că în timpul apelor mari, datorită gâtuiturii dela Cazane, remuul produs anulează denivelarea aproape complet, a apelor, de ambele părți ale pragului. S'a căutat să se amelioreze situația prin un dig de 3,300 km, limitând lărgimea de scurgere a apelor la 400 m.

La Porțile de Fier curentul este și mai puternic și în timpul apelor mici sunt mari dificultăți la înaintarea vaselor, mai ales în extremitatea aval a canalului. În mod normal viteza apei trebuie să fie de 1—1,5 m/sec pentru o înaintare ușoară a vaselor de 800—1.000 tone.

Pentru apele mari, în acest punct, există de asemeni dificultăți la capul amonte întrucât curentul traversează sub un unghi important axa căii navigabile, cerând un supliment de efort remorcherelor pentru a putea menține, pe canalul navigant, convoiul ce remorcă. În general când un convoi trece prin canal trebuie să fie ajutat de un alt remorcher sau de o locomotivă, de pe malul drept al fluviului.

Din aceste cauze, convoaiele care urcă dela Turnu-Severin spre Baziaș trebuie să se secționeze și cer a fi remorcate de remorchere puternice având o putere minimă de 700 CP și reconstituite apoi la Orșova. Aceeași operațiune trebuie să se repete între Iuți și Drencova.

La acestea se mai adaugă și faptul că din cauza îngustimii canalului dacă un remorcher a trecut o parte a convoiului spre amonte, trebuie să aștepte ore întregi sosirea unui alt convoi sau a unei serii de vapoare care s'au angajat, între timp, în canal.

În plus canalele interzic complet navigația în timpul nopții și o sistează în timpul apelor accentuat de mici. Nu trebuie scăpat din vedere că adâncimea canalelor care trebuia să fie de minim 2 m pentru sectorul amonte de Orșova și de 3 m pentru cel din aval, atunci când nivelul apelor este la 0 m pentru limnimetrul Orșova, în urma lucrărilor executate de Unguri nu s'a realizat decât pentru un nivel de 1,60 m pentru amonte și de 2,00 m pentru aval de Orșova și aceasta atunci când nivelul apelor este de 1,00 m pentru mira Orșova.

Rezultă că mai sunt o serie de dificultăți de învins spre a putea avea o navigație ușoară și în condițiuni acceptabile.

Presupunând totuși că situația actuală a canalelor se va căuta să se îmbunătățească, navigația în acest sector, va rămâne cu următoarele defecte de bază:

1. Adâncimea de navigație, a canalelor, variabilă cu nivelul apelor.
2. Riscuri mari pentru convoaie care se angajează simultan și fac cruce sau care se găsesc în curenți de apă puternici, făcându-le grea navigația dealungul canalelor.
3. Preț ridicat al transportului din cauza sistemului de remorcare și a pierderii de timp.
4. Necesitatea unor remorchere care să activeze numai în acest sector și având o mare putere.
5. Capacitate limitată a traficului.

Având în vedere aceste considerațiuni și ținând seama de rolul care revine, în viitor, inevitabil, navigațiunii dunărene, rezultă că si-

tuația actuală nu mai poate rămâne și că se impun măsuri urgente pentru îndreptare.

c) *Energia*. Între Moldova Veche și Turnu-Severin apele Dunării cad 28,00 m în timpul apelor foarte mici și cu 27,20 m în timpul apelor foarte mari, corespunzând respectiv la zero și 6,45 m la mira Orșova. Având în vedere că debitul Dunării este cuprins între 1670 mc/sec și 17.120 mc/sec cu un debit mediu de 5.000 mc/sec, puterea ce se pierde este următoarea:

$$P = \frac{1000 \cdot Q \cdot H \cdot \eta}{75 \cdot 1,36} \text{ în kW}$$

$$P_{min.} = \frac{1000 \cdot 1670 \cdot 28 \cdot 0,75}{75 \cdot 1,36} = 344.000 \text{ kW}$$

Pentru $Q = 5.000$ mc/sec și $H = 27,60$ m; $P_{med.} = 1.080.000$ kW iar pentru $Q_{max. max} = 17.120$ mc/sec și $H = 27,20$ m;

$$P_{max. max} = 3.420.000 \text{ kW}$$

Precum se va vedea din curba de durată medie a debitelor zilnice debitul de 3.000—5.000 mc/sec îl avem în cel mai mare număr de zile din an, care se găsește în jurul a 220 zile/an, iar pentru restul de 145 zile pe an îl presupun cu un debit de circa 2.000 mc/sec.

În ipoteza că s'ar instala uzine hidroelectrice pentru un debit de 5.000 mc/sec rezultă că se pierde în total o energie de:

$$W = 5.340.000.000 + 2.490.000.000 = 7.830.000.000 \text{ kWo.}$$

Această energie colosală ce se pierde ar putea schimba complet viața locuitorilor din jurul Cataractelor, pe o rază de sute de km dând un mare impuls activității industriale și agricole din România, Serbia, Bulgaria și eventual Ungaria.

d) În concluzie rezultă din cele văzute până aci că ne găsim în fața a două probleme în aparență distincte:

1. Îmbunătățirea navigației în Cataractele Dunării.

2. Utilizarea energiei hidraulice dată de căderile de apă din acest sector.

Soluția nu poate fi dată pentru fiecare problemă în parte căci apare evident că amenajerile separate nu vor conduce la posibilitățile maxime nici ca randament, nici ca sume investite.

Ambele probleme nu pot căpăta decât o soluție comună:

— Baraje-uzină prevăzute cu ecluze pentru navigație.

Nu pierdem din vedere faptul că numărul de baraje trebuie să fie cât mai mic posibil și că trebuie să utilizăm integral căderea de apă dintre Moldova Veche și Porțile de Fier.

Numărul de baraje se impune a fi cât mai mic pentru că trebuie să se aibă în vedere greutatea barării unui fluviu atât de mare, fără posibilitate de derivare a apelor și greutatea mari ale fundației barajului, iar din punctul de vedere al navigației numărul de ecluze să fie minim pentru ca timpul pierdut cu staționările să fie de asemenea minim.

În cele ce urmează se va vedea soluția dată, împreună cu posibilitatea de a utiliza integral căderea de apă a Dunării în sectorul Cataractelor.

HIDROGRAFIA DUNĂRII

a) *Bazinul de recepție al Dunării până la Cataracte.* Bazinul de recepție al Dunării cuprinde o serie de ținuturi caracterizate prin regimuri diferite de precipitațiuni, de altitudine, de acoperire cu păduri, conducând prin aceasta, prin compensație, la menținerea unui debit important. Suprafața întregului bazin de recepție este de 573.000 kmp.

Dunărea izvorește din munții Pădurea Neagră, din Germania de Sud, trecând pe lângă orașele: Regensburg, Passau, Viena, Bratislava, Budapesta și Belgrad, udând astfel Germania, Slovacia, Ungaria, Serbia și România, constituind, în regiunea Cataractelor, hotarul dintre România și Serbia.

Lungimea totală a cursului său, până la Marea Neagră, este de 2.860 km din care 2.280 km navigabili.

Până la Nord de Budapesta, Dunărea curge în direcția West-Est, de aci până la Sud de confluența cu Drava, în direcția Nord-Sud, iar de aci până la confluența cu Tisa curge cu direcția dominantă West făcând însă o serie de șerpuituri, apoi dela confluența cu Tisa până la Belgrad reia iarăși direcția Nord-Sud și de aci până la Turnu-Severin, după o nouă serie de șerpuituri importante, pe măsură ce intră în regiunea muntoasă, reia direcția West-Est.

Afluenții mai importanți pe care îi primește Dunărea sunt:

1. Pe dreapta: Iller, Lech, Isar, Inn, Traun, Enns, Leitha, Raab, Drava, Sava și Morava Sârbă.

2. Pe stânga: Altmuhl, Nab, Morava Cehă, Vah, Nitra, Horn, Ipoly, Tisa și Timișul.

Bazinul Dunării poate fi împărțit în următoarele bazine parțiale, cu caractere diferite (a se vedea planșa Nr. 1).

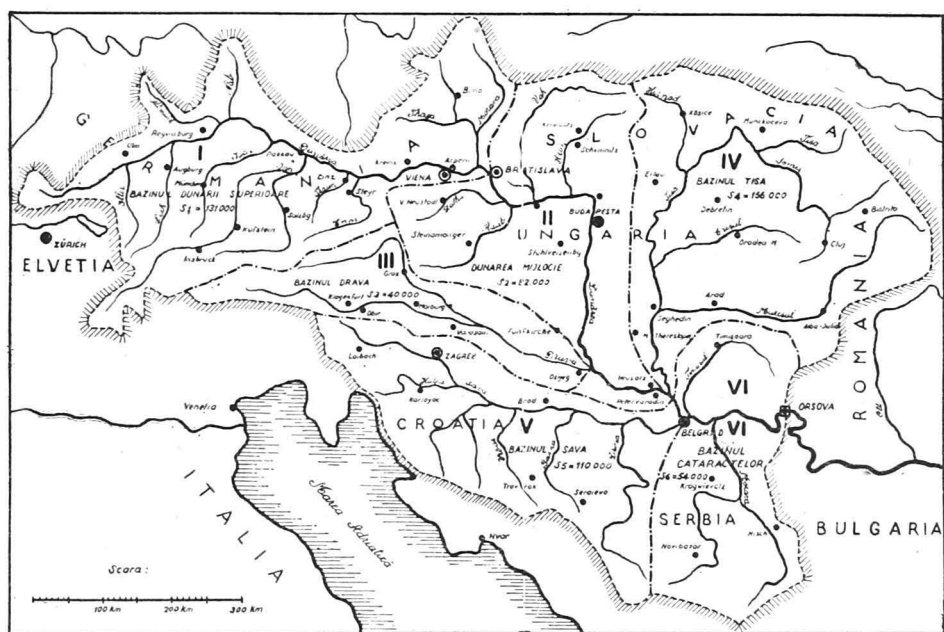
1. *Bazinul Dunării superioare.* Bazinul Dunării superioare cuprinde toți afluenții dela izvor și până la Morava Cehă, inclusiv, afluenți care în marea majoritate sunt alimentați de bazine de mare altitudine și de ghețari. Ghețarii care alimentează Dunărea sunt Iller, Lech, Isar, Inn, Traun și Enns. Prin faptul că majoritatea râurilor din acest bazin sunt alimentate de ghețari și au bazine de mari altitudini, regimul apelor prezintă caracteristica unor debite mari în lunile Iunie-Septembrie și a unor debite minime, în lunile Ianuarie-Aprilie. Bazinul are o suprafață de 131.000 kmp. reprezentând 22,86% din suprafața totală a bazinului de recepție.

2. *Bazinul Dunării mijlocii.* Bazinul Dunării mijlocii, cuprinde toate râurile ce se varsă începând dela Morava Cehă exclusiv, până la Drava, exclusiv. Privind harta se vede că este un ținut sărac în ape, întinderea lui predominantă formând-o pusta ungară.

Caracteristica debitelor acestor râuri este că prezintă debite mari primăvara și minime vara, fiind la fel cu a râurilor noastre subcarpa-

tice. Suprafața acestui bazin este de 82.000 kmp reprezentând 14,34% din suprafața totală a bazinului.

3. *Bazinul Dravei*. Acest bazin este format din bazinele tuturor râurilor care se varsă în Drava prezentând caracteristica dominantă asemănătoare cu a bazinului Dunării superioare, pentru afluenții din partea stângă și cu regiunea subcarpatică pentru cei din partea dreaptă. Suprafața bazinului este de 40.000 km reprezentând 7,00% din suprafața bazinului total.

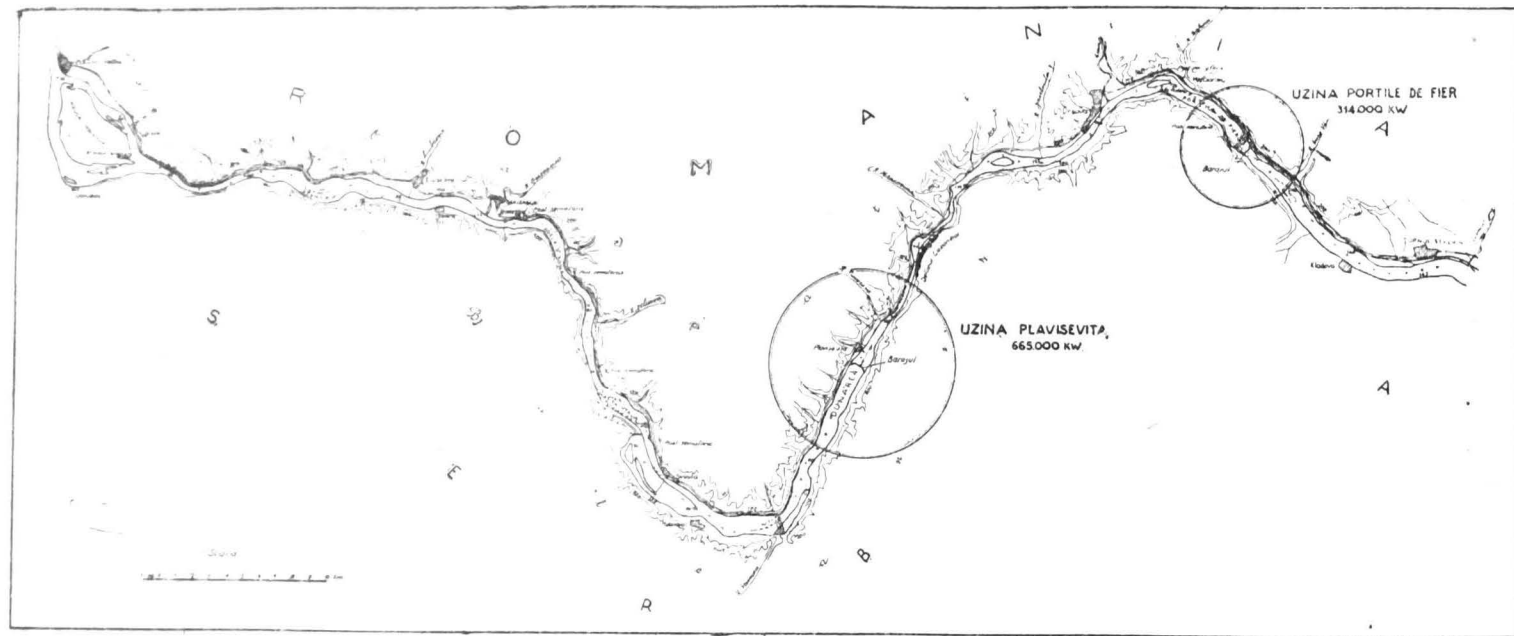


Planșa 1. — Bazinul de recepție al Dunării dela izvoare până la Orșova.

4. *Bazinul Tisei*. Bazinul Tisei cuprinde totalitatea bazinelor afluenților săi, cuprinzând cea mai mare parte din Transilvania și Maramureș, parte din pusta ungară și Carpații Păduroși ai Ucrainei Subcarpatice. Caracteristica acestui bazin este imprimată de aceea a Someșurilor, Crișurilor și Mureșului, care prezintă debite mari primăvara și toamna, iar debite mici vara și iarna. Suprafața acestui bazin este de 156.000 kmp, reprezentând 27,15% din suprafața totală.

5. *Bazinul Savei*. Bazinul Savei cuprinde toate bazinele afluenților săi. Acest râu adună apele munților coastelor dalmate, munți lipsiți de păduri și vegetație. Afluenții săi Kulpa, Una, Sana, Vrbas, Bosna și Drina au bazine stâncoase, cu pante repezi, astfel că dau debite foarte mari însă de scurtă durată, imprimă astfel un caracter torențial întregului bazin al Savei. Afluenții de pe partea stângă având bazinele cu caracter alpin, atenuiază pulsațiile și amplitudinele mari de debit.

Suprafața acestui bazin este de 110.000 kmp, reprezentând 19,18% din suprafața totală a bazinului considerat.



Planșa 2. — Planul de situație al cataractelor și al Porților de Fier.

6. *Bazinul Cataractelor.* Bazinul Cataractelor cuprinde bazinul râului Morava Sârbă cu afluenții săi și acela al Timișului, la care se adaogă o serie de mici râuri ce se varsă direct în Dunăre.

Acest bazin are caracteristica râurilor carpato-balcanice, prezentând debite mari primăvara și toamna și debite mici în vară și iarnă. Suprafața acestui bazin este de 54.000 kmp, reprezentând 9,46% din suprafața totală a bazinului.

Ținând seama de caracteristicile diferite ale bazinelor parțiale care formează bazinul Dunării între izvorul său și Orșova, observăm complexitatea fenomenelor hidrografice care determină debitul de apă al cărui regim e puternic influențat de râurile alpine și de ghețari. Astfel în timpul verei când râurile de câmpie și subalpine au debite mici, compensația e produsă prin topirea intensă a ghețarilor, rezultând un debit important și cu variațiuni mici.

b) *Regimul precipitațiilor și al temperaturilor.* În general precipitațiile au, în bazinul Dunării, același caracter și aceeași periodicitate. Ploi frecvente toamna și primăvara, aducând mari cantități de apă, zăpezi abundente în timpul iernei și ploi puține în timpul verei. Precipitația medie anuală este cuprinsă între 667 mm în anii 1911 și 1921 și 1.002 mm în anul 1915. Precipitațiile locale au valori diferite fiind funcție de o serie de factori geografici. Astfel în Alpi avem precipitațiuni până la 3.000—4.000 mm, iar în Carpați și Balcani ele sunt numai de 1.300—1.500 mm pe an.

Valorile maxime și minime ale precipitațiilor medii, următoarele debite max. și min. de precipitație, produc:

$$Q_p = \frac{1.000 \cdot h \cdot S}{31.560.000}, \quad h \text{ precipitația în mm, } S \text{ supr. bazin. în kmp.}$$

Pentru $S = 573.000$ kmp și $h = 1.002$ mm și 667 mm:

$$Q_{p \text{ max.}} = 18.290 \text{ mc/sec; } Q_{p \text{ min.}} = 12.120 \text{ mc/sec.}$$

Din aceste debite numai o parte vine să alimenteze apele curgătoare, restul fiind absorbită de pământ.

Temperatura medie anuală a bazinului este cuprinsă între 8,4 grade, minimă în anii 1888 și 1933 și de 10,7 grade, maximă în anii 1876 și 1936. Ținând cont de regimul temperaturilor, variind între +48 la 50 grade maximul din vară și —30 la —40 grade iarna, observăm că precipitațiile căzute spre sfârșitul primăverii, vara și începutul toamnei, se evaporă în mare măsură, pe când cele căzute în restul anului se păstrează cu un procent foarte mare. Fac excepție precipitațiile căzute în regiunea alpină care se pierd prin evaporare într-o proporție mai mică.

S'a arătat cu ocazia descrierii bazinelor parțiale, modul compensator în care debitele furnizate conduc la un debit important chiar pentru valoarea minimă și având în vedere că utilizarea energiei căderii Dunării nu se bazează pe crearea unui lac egalizator, nu mai este justificat un studiu mai amănunțit al precipitațiilor și temperaturilor. Rezultatele înregistrărilor și al transformărilor lor în debite, din ultimii 60 ani, ne conduc la a găsi cu mai multă ușurință și exactitate, debitele minime, medii, maxime, etc. ca și frecvența lor.

c) *Coeficienți de scurgere.*

Coeficientul de scurgere este definit de relația:

$$s = \frac{31.560 \cdot Q_m}{S \cdot h_m}, \text{ în care } Q_m \text{ este debitul modul real în mc/sec}$$

S = supr. bazinului de recepție în kmp h_m = precipitația medie anuală în mm.

Aceasta înseamnă că coeficientul de scurgere este dat de raportul dintre debitul modul real și acela provenit din precipitații.

În cazul nostru avem:

$$s = \frac{31.560 \cdot Q_m}{573.000 h_m} = 0,055 \frac{Q_m}{h_m}$$

Ținându-se seama că Q_p debitul de precipitație este dat de relația:

$$Q_p = \frac{573.000 \cdot h_m}{31.560} = 18,15 h \text{ în mc/sec.}$$

TABLOUL Nr. 1

Coeficienți de scurgere medii anuali				
Anul	Q_m (mc/sec)	h_m (mm)	Q_p (mc/sec)	$s = \frac{Q_m}{Q_p}$
1910.	6.711	961,3	17.447	0,384
1911.	4.590	667	12.106	0,380
1912.	6.469	902	16.371	0,394
1913.	5.909	756	13.721	0,431
1914.	5.630	843,2	15.304	0,368
1915.	7.988	100,2	18.186	0,398
1916.	5.911	929	16.861	0,353
1917.	4.940	738	13.394	0,368
1918.	5.130	770	13.975	0,368
1919.	5.240	784	14.229	0,367
1920.	4.510	675	12.251	0,367
1921.	3.592	667	12.106	0,297
1922.	5.944	866	15.717	0,378
1923.	5.485	766	13.902	0,394
1924.	5.953	793	14.392	0,412
1925.	4.963	792	14.374	0,344
1926.	7.154	837	15.191	0,470
1927.	5.261	795	14.429	0,364
1928.	4.535	682	12.378	0,365
1929.	4.534	678	12.305	0,367
1930.	4.824	800	14.520	0,332
1931.	5.647	780	14.157	0,398
1932.	5.118	749	13.592	0,376
1933.	5.092	818	14.846	0,343
1934.	4.642	806	14.628	0,317
1935.	4.737	794	14.411	0,328

În tabloul Nr. 1 am calculat coeficientul de scurgere mediu anual începând dela anul 1910 până la 1935, adică pe 26 ani, utilizând debitele module și precipitațiile după d-l prof. *Dorin Pavel*.

d) *Măsurarea debitelor.*

Odată cu începerea creșterii în importanță a Dunării, din punct de vedere al navigației, au început să se facă măsurători de debite.

Acestea aveau de scop, în primă importanță, de a stabili nivelul apelor în diferite cazuri, pentru a putea ști cu precizie adâncimea lor, mai ales pentru sectorul periculos al Cataractelor. Natural că dela aceste măsurători de nivel și până la determinarea debitelor nu era decât un pas și se impunea, ca o necesitate, în special pentru un inginer, să stabilească o legătură între debit și cota apei, într'un anumit punct, chiar dacă cunoașterea debitelor nu interesa navigația.

S'a stabilit astfel scara limnimetrică a Dunării, pentru punctul Orșova. Primele măsurători și observațiuni au început de circa 100 ani între Bratislava și Orșova, în 45 stațiuni limnimetrice. În Cataracte în următoarele puncte începând dela Baziaș:

TABLOUL Nr. 2

Stațiunea	Km dela Baziaș	Anul începerii observa- țiunilor
Baziaș	0,000	1874
Moldova Veche	24,170	1893
Drencova	57,370	1855
Svinița	77,400	1893
Plavișevița	96,850	1893
Orșova	120,242	1838
Gura Văii	134,750	1928
Turnu-Severin	144,880	1921

Cele mai vechi cetiri sunt date de stațiunea Orșova. Această stațiune a fost aleasă de către d-nii Prof. D. Ing. *Gr. Vasilescu* și Prof. Dr. Ing. *D. Pavel*, pentru a face cele mai amănunțite studii asupra regiunii apelor Dunării, cu concursul Soc. Electrica.

Primele măsurători au fost făcute de *P. Vasarhelyi* în anul 1834, în special pentru a stabili nivelul cel mai mic, nivelul de etiaj, stabilind zero al mirei la un debit de 1.680 mc/sec.

Măsurători de debit s'au făcut la Orșova în cursul anilor 1893, 1895 și 1908, de către inginerii *Höszpötsky* și *Grüber* într'o stațiune convenabil aleasă, la 4 km amonte de Orșova și rezultatele au fost următoarele:

Au mai fost făcute măsurători în anii 1927, 1928 și 1929, tot în acest punct și cu toate măsurile de precauție luate, pentru o mai mare

TABLOUL Nr. 3

Nr. cor.	Inălțimea pe limnimetrul Orșova m	Debitul mc/sec
1	0,100	1.704
2	1,040	2.438
3	2,080	4.004
4	2,730	4.944
5	3,000	5.512
6	4,120	7.740
7	5,220	11.061
8	6,320	15.687

preciziune, de către d-nii Prof. Dr. Ing. Gr. Vasilescu și Prof. Dr. Ing. Dorin Pavel, rezultatele obținute fiind următoarele:

TABLOUL Nr. 4

Nr. cor.	Inălțimea pe limnimetrul Orșova m	Debitul mc/sec
1	1,000	2.412
2	2,150	3.779
3	2,360	4.390
4	3,080	5.870
5	3,980	7.475

Pe baza acestor măsurători și utilizând și rezultatele date de *Hoszpotsky* și *Grüber*, Domniile lor au construit cheia limnimetrică $Q = f(h)$, pe care am reprodus-o în planșa Nr. 3. Cu ajutorul acestei curbe au făcut transformări în debite, a tuturor citirilor făcute pe mira Orșova, începând cu anul 1876 până în anul 1935, cu care ocazie s'a constatat:

Cel mai mic debit a fost în Ianuarie 1909 de 1670 mc/sec pentru $h = 0$, iar cel mai mare a fost în Aprilie 1895 de 17.120 mc/sec, corespunzând un $h = 648$ cm, mira Orșova.

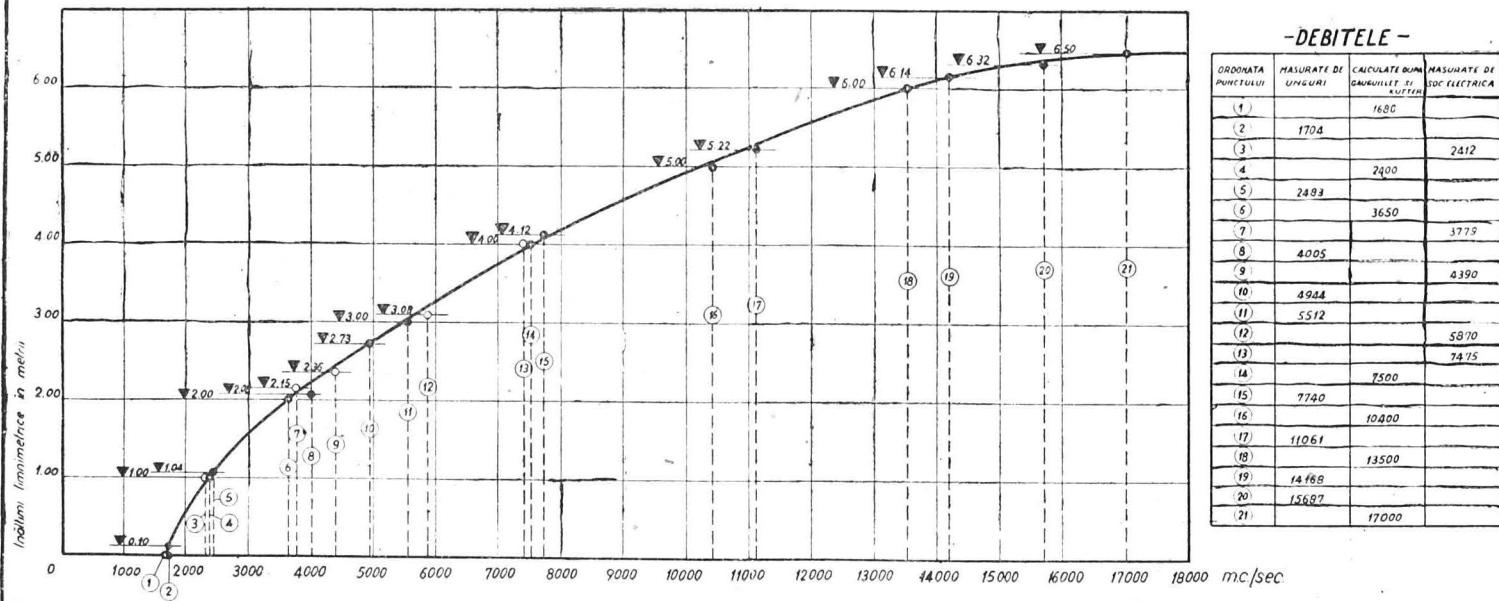
Transformările după cheia limnimetrică, pentru debite, sunt trecute în tabloul Nr. 5.

e) *Debite specifice. Regimul hidraulic.*

Ceea ce caracterizează un curs de apă, privit deodată din punct de vedere al debitului și bazinului său este debitul specific, adică cantitatea de apă dată în unitatea de timp, pe unitatea de suprafață a bazinului de recepție.

Astfel debitul specific este:

$$q = \frac{1000 \cdot Q}{S} \quad \begin{array}{l} Q \text{ fiind debitul în mc/sec} \\ S \text{ suprafața bazinului de recepție în kmp.} \end{array}$$



Plânșă 3. — Curba limnometrică a debitelor Dunării la Orșova

TABLOUL Nr. 5

Inălț. limn. metri	Debitul mc/sec	Inălț. limn. metri	Debitul mc/sec	Inălț. limn. metri	Debitul mc/sec
0,000	1.670	2,300	4.134	4,500	8.672
0,100	1.728	2,400	4.301	4,600	8.933
0,200	1.768	2,500	4.476	4,700	9.203
0,300	1.819	2,600	4.655	4,800	9.477
0,400	1.880	2,700	4.838	4,900	9.754
0,500	1.951	2,800	5.026	5,000	10.035
0,600	2.030	2,900	5.218	5,100	10.336
0,700	2.116	3,000	5.413	5,200	10.644
0,800	2.210	3,100	5.614	5,300	10.972
0,900	2.309	3,200	5.815	5,400	11.320
1,000	2.412	3,300	6.018	5,500	11.677
1,100	2.519	3,400	6.220	5,600	12.077
1,200	2.630	3,500	6.427	5,700	12.430
1,300	2.744	3,600	6.640	5,800	12.833
1,400	2.859	3,700	6.857	5,900	13.265
1,500	2.976	3,800	7.077	6,000	13.742
1,600	3.108	3,900	7.298	6,100	14.276
1,700	3.245	4,000	7.518	6,200	14.873
1,800	3.385	4,100	7.737	6,300	15.539
1,900	3.528	4,200	7.962	6,400	16.400
2,000	3.674	4,300	8.191	6,480	17.120
2,100	3.824	4,400	8.427	6,490	17.210
2,200	3.977	—	—	—	—

Se obține astfel q în litri/kmp și sec. Pentru aceasta trebuie să avem: $Q = f(t)$, t fiind timpul în sec.

Spre deosebire de celelalte râuri din țară, regimul hidraulic al Dunării apare mai uniform, fără salturi mari de debite, datorită deosebirii dintre bazinele sale parțiale și faptului că precipitațiunile nu pot să aibă loc, pe tot bazinul, în același timp și cu aceeași intensitate. De altfel acest fapt, cum am mai arătat, produce compensația căreia i se datorește menținerea unui debit important al Dunării, chiar și în fazele minime, în jurul a 2.000 mc/sec.

Astfel dacă în bazinul Sava sau Drava, ori în ambele deodată, se produc precipitațiuni mai importante, avem o creștere de debit fără a căpăta o importanță prea mare. La fel se petrec lucrurile și în cazul Tisei. În asemenea cazuri debitul se menține un timp scurt, apele revenind repede către nivelul anterior. Concomitența unor precipitațiuni în bazinele râurilor Sava, Drava și Tisa produce debite mari însă de scurtă durată, având în vedere caracterul torențial al afluenților râurilor Sava și Drava.

În cazul când coincidența face ca pe întreg bazinul precipitațiunile să fie importante și acest caz este extrem de rar, datorită poziției geografice a bazinelor parțiale, atunci ne putem aștepta la debite catastrofale, cu producere de inundații mari. În acest caz este necesar a

se urmări cu atenție comunicatele stațiilor meteorologice din întregul bazin, putând aștepta apoi sosirea debitului catastrofal.

Debitul specific în cazul nostru este:

$$q = \frac{1000 \cdot Q}{573.000} = 0,001.728 \cdot Q \text{ în litri/kmp sec.}$$

Din observațiunile a 60 ani, transformând debitele cu ajutorul curbei limnimetrice, d-l Prof. Dr. Ing. *D. Pavel*, scoate apoi debitele specifice medii, lunare, pe care le reproduc în tabloul Nr. 6:

TABLOUL Nr. 6

Nr. cor.	Luna	Debit specific mediu 1/kmp. sec
1	Octomvrie	6,500
2	Noemvrie	7,500
3	Decemvrie	7,700
4	Ianuarie	7,100
5	Februarie	7,400
6	Martie	10,100
7	Aprilie	12,600
8	Mai	13,000
9	Iunie	11,100
10	Iulie	9,100
11	August	7,300
12	Septemvrie	6,300

Tot după acelaș autor, exprimând debitele specifice și debitele caracteristice după frecvența totalizată a 19.723 zile și debitul mijlociu dat de curba medie, se constată diferențe, așa cum se arată în tabloul Nr. 7.

TABLOUL Nr. 7

Debite caracteristice	Debitul total după frecv. mc/sec	Debit. speci- fic. după frecv. 1/kmp. sec	Deb. mijl. mc/sec
$Q_{max\ max}$	17.120	29,70	—
Q_{max}	15.000	26,03	11.000
$Q_{max\ n}$	10.900	18,92	9.300
Q_3	7.250	12,57	6.250
Q_8	5.600	9,72	5.100
Q_m	5.353	9,29	5.353
Q_9	4.050	7,03	4.300
Q_e	2.600	4,51	3.000
Q_{min}	2.000	3,47	2.200
$Q_{min\ min}$	1.670	2,90	—

f) *Debite maxime și minime. Debite medii.*

Debitele medii anuale, adică debitele module, se obțin, din media aritmetică a debitelor zilnice. În tabloul Nr. 7 s'au trecut debitele caracteristice, adică Q_{max} sau debitul catastrofal observat în 60 de ani, Q_{max} , Q_3 adică debitul pe 3 luni, Q_6 , Q_m , Q_v , etc.

Cel mai mare debit modul a fost în anul 1915 cu $Q_{m \max} = 7988$ mc/sec, cel mai mic debit modul a fost în anul 1921 cu $Q_{m \min} = 3.592$ mc/sec.

Media generală a debitelor module din ultimii 60 ani este de $Q_m = 5.353$ mc/sec. Debitul catastrofal în acest timp a fost, o singură dată în 60 ani, de 17.120 mc/sec.

Dispersiunea debitelor se poate vedea din rapoartele:

$$\frac{Q_{m \max}}{Q_{m \min}} = \frac{7.988}{3.592} = 2,24; \quad \frac{Q_{m \max}}{Q_m} = \frac{7.988}{5.353} = 1,492;$$

$$\frac{Q_{m \min}}{Q_m} = \frac{3.592}{5.353} = 0,671.$$

Debitul cel mai frecvent, observat în 60 de ani, este $Q_f = 3500$ mc/sec care însumează 3.335 zile, reprezentând 17% din timpul total.

Tabloul Nr. 8 cuprinde mediile generale lunare pe 60 de ani dela 1876—1935 și mediile lunare ale anilor în care s'au produs $Q_{\min \min}$ și $Q_{\max \max}$ respectiv anii 1909 și 1895.

TABLOUL Nr. 8

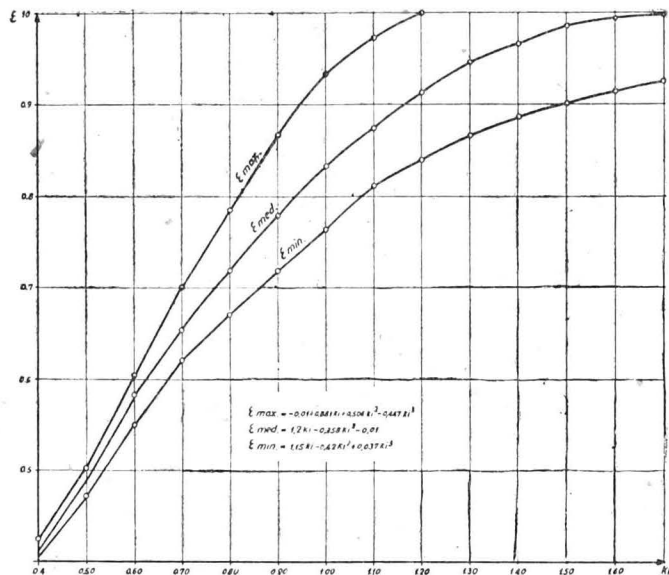
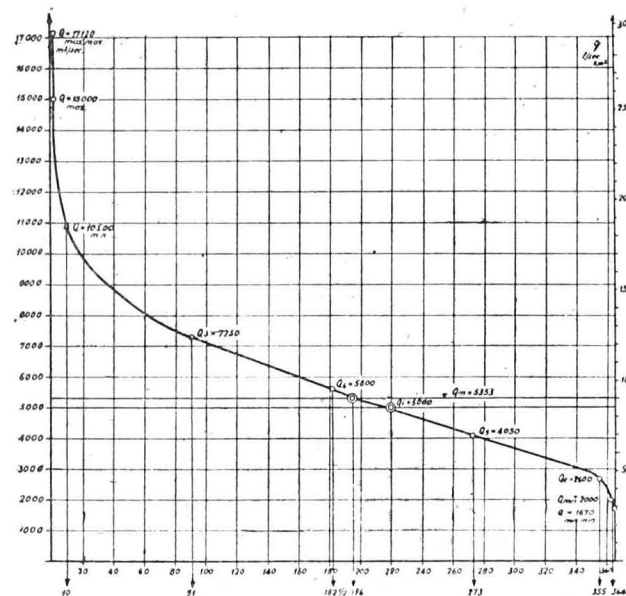
Nr. cor.	Luna	Debit mediu 1908—1909	Debit mediu general. 60 ani	Debit mediu 1894—1895
1	Octombrie	2.182	4.075	4.351
2	Noembrie	1.908	4.769	4.058
3	Decembrie	2.175	4.929	5.728
4	Ianuarie	2.472	4.473	3.535
5	Februarie	2.384	4.348	4.752
6	Martie	5.632	6.245	5.967
7	Aprilie	7.711	7.659	13.788
8	Mai	7.445	7.712	11.389
9	Iunie	4.888	6.588	8.684
10	Iulie	4.915	5.506	6.200
11	August	4.143	4.374	3.373
12	Septembrie	3.409	3.840	2.671

g) *Coeficient de producție. Coeficient de instalare.*

Coeficientul de producție este definit de integrala:

$$\varepsilon = \frac{1}{31.560.000} \int_0^{31.560.000} Q' dt$$

Q_m fiind debitul modul și Q' fiind debitul instantaneu în funcție de

COEFICIENTII DE PRODUCTIE ϵ IN FUNCTIE DE ACEIA DE INSTALARE K_i 

CURBA DE DURATĂ A DEBITELOR (1876-1935)

Planșa 4. — Curbele $\epsilon = f(k_i)$ și curba de durată a debitelor. 1876—1935.

timp, cuprins sub curba de regim. Q' este cu atât mai mare cu cât raportul $k = \frac{Q_i}{Q_m}$ este mai mare. Q_i fiind debitul instalat, iar Q_m fiind debitul modul.

Raportul $k_i = \frac{Q_i}{Q_m}$ se numește coeficient de instalare.

k_i tinde către 1 pentru fluvii al căror debit instantaneu poate fi considerat aproape constant cum este cazul căderii Niagarei ale cărei variații de debit cele mai mari nu trec de 10%.

Pentru Dunăre variațiunile sunt mai mari, cu toate că acest fluviu are debitul cu cele mai mici variațiuni de debit, din Europa.

Prin urmare este necesar a se cunoaște variația lui $\varepsilon = f(k_i)$ rezultând, de aci, posibilitatea de a calcula debitul cel mai economic. După d-l Prof. Dr. Ing. D. Pavel, funcțiunile $\varepsilon = f(k_i)$ sunt următoarele:

Pentru val. medie $\varepsilon_{med} = 1,2 \cdot k_i - 0,358 \cdot k_i^2 - 0,01$

» » minimă $\varepsilon_{min} = 1,15 \cdot k_i - 0,42 \cdot k_i^2 + 0,037 \cdot k_i^3$

» » maximă $\varepsilon_{max} = 0,01 + 0,881 \cdot k_i + 0,506 \cdot k_i^2 - 0,447 \cdot k_i^3$

cu indicația că funcțiunile pentru valoare medie și minimă sunt valabile între limitele $k_i = 0,4 - 1,8$, iar pentru cea maximă numai până la $k_i = 1,2$. Reprezentarea grafică în planșa Nr. 4.

Presupunând debitul de instalare $Q_i = 5.000$ mc/sec cum pentru Dunăre $Q_m = 5.353$ mc/sec rezultă $k_i = 0,942$, valoare care introdusă în funcțiunile de mai sus dă:

$\varepsilon_{min} = 0,7409$, $\varepsilon_{med} = 0,803$, $\varepsilon_{max} = 0,890$.

În general problema debitului instalat, pentru un moment apare ca fiind numai aceea a rentabilității din punct de vedere electric.

Dacă se are în vedere că lucrările de amenajare hidroelectrică vor rezolva în același timp și problema navigației în acest sector, precum și pe aceia a unui pod de cale ferată care să facă legătura București-Belgrad pe ruta cea mai scurtă, în acest caz cheltuelile nu mai pot fi și nu trebuie să mai fie, suportate numai de producțiunea de energie electrică, iar amortizarea lucrărilor va fi făcută și cu contribuția navigației și a căilor ferate.

De aceea problema debitului instalat apare aici mult mai complexă fără ca totalitatea capitalului investit să fie repartizată numai pe kWo produși. E evident că debitul instalat trebuie să fie în așa fel ales ca să se obțină o putere suficient de mare și cu cât mai mici variațiuni în cursul unui an.

h) *Debite teoretice. Debite reale.*

Coeficienții de scurgere și debitele pot fi calculați pe cale indirectă în funcție de datele bazinului de recepție ca: regimul ploilor, al temperaturilor, al suprafeței împădurite, panta medie a bazinului, etc. mai ales pentru râurile la care nu s'au făcut observațiuni.

Calculul teoretic al debitelor module:

Debitele module se calculează cu ajutorul formulelor date de *Keller*, *Jacobi*, *Vermeule*, etc.

După *H. Keller* coeficienții de scurgere sunt cuprinși între următoarele valori:

$$s = a - \frac{b}{h}, \text{ în care } h \text{ reprezintă precipitațiile medii în m.}$$

După *Keller-Fischer* valorile lui a și b sunt:

—	max.	med.	min.
a	1,00	0,942	0,884
b	350	405	460

adică:

$$s_{max} = 1 - \frac{350}{h}, s_{med} = 0,942 - \frac{405}{h}, s_{min} = 0,884 - \frac{460}{h},$$

Socotind, în cazul Dunării, pentru $h = 806$ mm, rezultă:

$$s_{max} = 0,566; s_{med} = 0,439; s_{min} = 0,313.$$

În funcție de coeficientul de scurgere debitul modul este:

$$Q_m = s \cdot \frac{S \cdot h}{31.560} \text{ în mc/sec.}$$

rezultând în cazul bazinului de recepție al Dunării:

$$Q_m = 14.650 \text{ s mc/sec.}$$

Tabloul următor cuprinde valorile calculate și cele reale pentru debitele module:

Debitul	Coef. de scurgere	Debitul teoretic	Debitul real
$Q_m \text{ max}$	0,566	8.292	7.988
$Q_m \text{ med}$	0,439	6.431	5.353
$Q_m \text{ min}$	0,313	4.588	3.592

Observăm că formulele *Keller* dau valori în plus de cele cuprinse între 3,5% și 28%.

După formula lui *R. Jacobi* debitul modul se calculează astfel;

$$Q_m = 0,006 (\sqrt[3]{S \cdot h} + 30) \cdot S \cdot h \cdot \sqrt{\frac{i + 0,3}{3}} \cdot \frac{5}{t^0 + 6} \sqrt[3]{tg \alpha}.$$

In care :

t° este temperatura medie în bazin = 6 grade C
 i fiind gradul de împădurire = 0,30
 h precipitația medie anuală = 0,806 m
 S bazinul de recepție în kmp = 573.000 kmp
 $tg \alpha$ înclinația medie (panta) = 0,000826.

Cu aceste valori formula lui *Jacobi* dă $Q_m = 5.230$ mc/sec față de cel real care este de 5.353 mc/sec. Formula dă valori apropiate.

După *Vermeule* :

$$Q_m = 1 - m \left(0,3 + \frac{280}{h} \right) \frac{S \cdot h}{31.560}$$

m fiind un coeficient care indică influența temperaturii medii a bazinului :

$$m = 0,75 + (t - 4) 0,0635.$$

In această formulă expresia :

$$1 - m \left(0,3 + \frac{280}{h} \right)$$
 este chiar coeficientul de scurgere.

Pentru $t = 6$ grade și $h = 0,806$ mm obținem :

$$m = 0,877; s = 0,433; Q_m = 6342 \text{ mc/sec.}$$

Pentru fluvii cu debite mari formula *Vermeule* dă valori prea mari depărtându-se de realitate.

Debite excepționale teoretice.

Formulele lui *Jacobi* se îndepărtează prea mult față de rezultatele reale și nu pot fi aplicate în cazul Dunării.

Pentru debitul min. formula *Iszkowski* este :

$$Q_{\min \min} = 0,0063 \text{ n.s.} S \cdot h,$$

în care n este cuprins între 0,8 — 1,00.

Cu această formulă se obține $Q_{\min \min} = \text{mc/sec}$ față de cel real observat $Q_{\min \min} = 1670 \text{ mc/sec}$.

O formulă care dă, în cazul Dunării, valori apropiate de cele reale, pentru debitul catastrofal este aceea a lui *P. Kresnic*.

$$Q_{\max \max} = \alpha \frac{32}{0,5 + \sqrt{S}} S$$

α fiind un coeficient, pentru cazul nostru, $\alpha = 0,7$ iar S suprafața bazinului de recepție.

Obținem $Q_{\max \max}$ calculat = 16980 mc/sec față de cel real observat $Q_{\max \max}$ real = 17120 mc/sec.

In general, formulele dau valori depărtate față de cele reale și nu se recomandă a fi aplicate decât în lipsa observațiilor directe.

i) *Frecvența debitelor. Curba de durată medie a debitelor.* Măsurătorile făcute, în ultimii 60 de ani, la Orșova, au dat posibilitatea să se scoată toate datele necesare cunoașterii hidrografiei Dunării până la Orșova, măsurători care au fost minuțios cercetate și interpretate de

către d-nii: Prof. Dr. Ing. *Gr. Vasilescu* și Prof. Dr. Ing. *D. Pavel*. Din aceste date s'au putut scoate frecvența debitelor și construi curba de durată medie a lor în cursul unui an (vezi planșa Nr. 4 și tabloul Nr. 9).

TABLOUL Nr. 9
Frecvența debitelor în 60 ani

Nr. cor.	Debitu mc/sec	Nr. zilelor
1 . . .	1.835	235
2 . . .	2.500	2.740
3 . . .	3.500	3.335
4 . . .	4.500	3.146
5 . . .	5.500	3.056
6 . . .	6.500	2.776
7 . . .	7.500	1.866
8 . . .	8.500	1.056
9 . . .	9.500	634
10 . . .	10.500	357
11 . . .	11.500	180
12 . . .	12.500	143
13 . . .	13.500	72
14 . . .	14.500	10
15 . . .	15.500	10
16 . . .	16.500	10
17 . . .	17.060	1

min. min. nu ne va aduce neplăceri decât din punctul de vedere al producerii energiei, în timp ce debitul catastrofal trebuie să fie asigurat, pentru scurgere, de către instalații.

Observațiunile celor 60 ani nu sunt un indiciu suficient, că nu vor fi debite catastrofale și mai mari, de aceea instalațiunile vor trebui să asigure scurgerea a 25.000 sau chiar 30.000 mc/sec.

În plus adăogăm că în întregul bazin de recepție, observațiile meteorologice trebuiesc coordonate și centralizate la Orșova, pentru ca, având în vedere viteza medie de sosire a apelor, să se ia măsurile necesare în vederea asigurării scurgerii debitului de apă.

În această privință va fi nevoie de un post de observație și de indicare a nivelului apei la 1—2 km aval de confluența Moravei Sârbe care să dea semnalul la timp.

STUDIUL GEOLOGIC ȘI HIDRAULIC AL CATARACTELOR

a) *Cataractele din punct de vedere geologic.* Sectorul Cataractelor este, propriu zis, marea tăietură făcută în stâncă, de către apele Dunării, despărțind astfel masivul carpatic de cel balcanic. Patul fluvial

j) *Concluziuni.* Din studiul hidrografic al Dunării, privind bazinul său de recepție dela izvoare până la Orșova, constatăm că după observațiunile făcute în 60 ani, debitul a fost cuprins între 1670 și 17.120 mc/sec, cu un debit modul de $Q_{m m} = 5.353$ mc/sec. După cum am mai arătat problema debitului instalat nu este legată de amenajarea integrală a cursului fluviului în acest sector care pe lângă latura electrică o are și pe aceea a navigației și a comunicației între malul stâng și cel drept. Studiile anterioare s'au oprit în jurul valorii debitului modul mediu. În ceea ce mă privește m'am oprit asupra valorii care să mai micșoreze dispersiunea dintre debitul instalat și debitele mici. Am ales astfel pentru debitul instalat $Q_i = 5.000$ mc/sec care după curba de durată medie anuală dă ca probabilă asigurarea sa timp de circa 220 zile/an. Chestiunea debitelor excepționale trebuie privită însă cu toată atenția. Debitul

și malurile sunt formate, exclusiv, din stânci înalte și golașe, de vârste diferite și presărate cu grote.

Până la intrarea în defileu, în aval de insula Moldova, atât insula cât și țărmul sunt formate din aluviuni moderne. La intrarea în defileu, malul drept e străjuit de un masiv stâncos din jurasicul superior, masiv ce se întinde și pe malul stâng.

În aval de stânca Babakaj se află o stâncă, formată din șisturi cristaline, ce se prelungește ca o lance înfiptă în malul drept.

De aci, țărmul drept e format din teren cretacic. La punctul Stânka Dunărea traversează un alt masiv, format din rocă granitică, ce se întinde, pe malul stâng, pe o lungime de circa 10 km. Până la Berzeasca, malul stâng e format din aluviuni moderne, în timp ce pe cel drept, alternează, rocile jurasice.

În aval de Berzeasca, la punctul numit Kozla, întâlnim iarăși un masiv, ce domină ambele maluri, format din șisturi cristaline, urmat imediat de un teren cretacic, care se întinde, pe malul drept, pe o lungime de circa, 12 km, până la punctul numit Greben. În acest sector țărmul stâng, e format, în special, din rocă trohitică. De aci până la Iuți, predomină roca cristalină, malul drept având însă, pe o mare întindere, terase cu aluviuni moderne.

Dela Iuți la Plavișevița, țărmul stâng este format din roci serpentine; iar pe malul drept predomină, până la Orșova, terenul cretacic.

Dela Plavișevița la Orșova, pe malul stâng, predomină aluviunile moderne, sprijinite pe un masiv de șisturi cristaline până în apropiere de Orșova unde aluviunile se sprijină pe un teren quaternar.

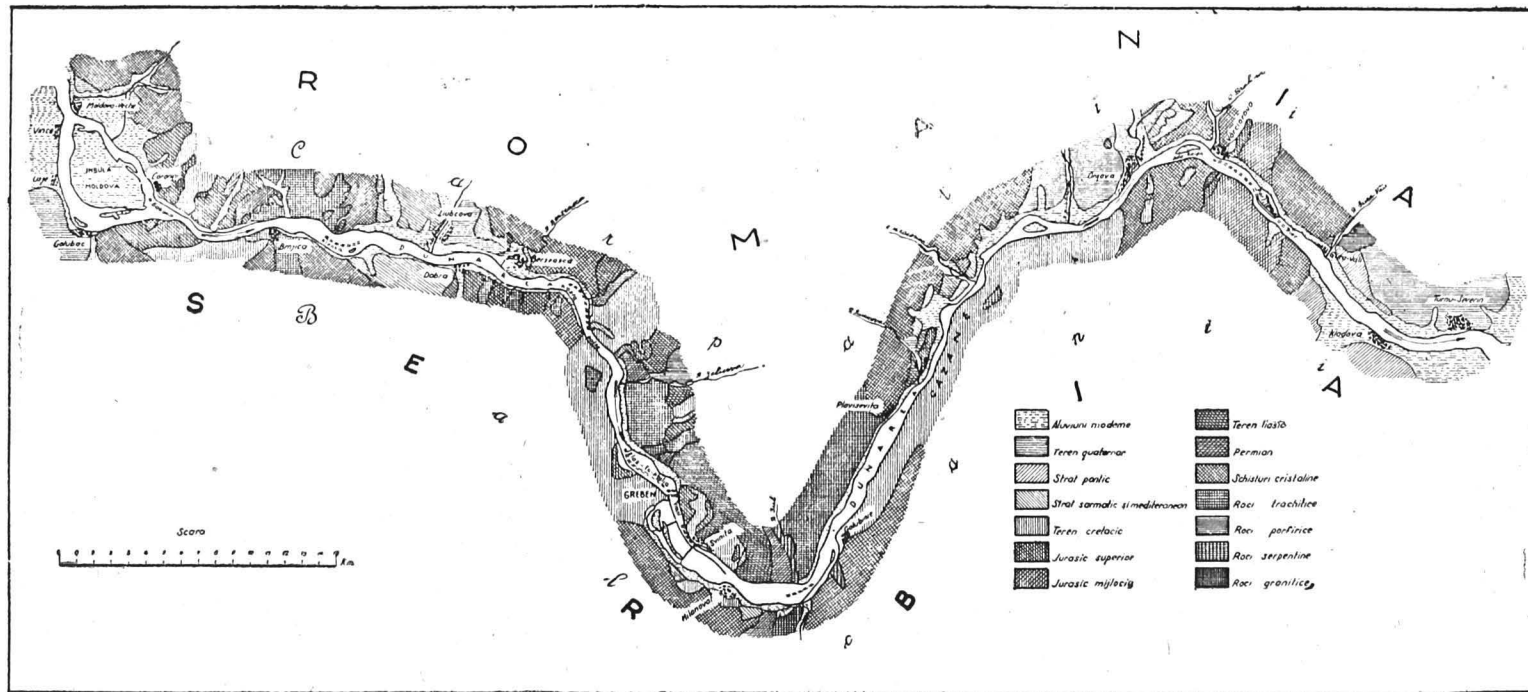
În regiunea insulei Ada-Kaleh de ambele părți sunt șisturi cristaline pentru ca de aci până la Porțile de Fier să se întâlnească numai roci din jurasicul superior. Între Porțile de Fier și Gura Văii apare ultimul teren stâncos, format din rocă trahitică urmând apoi spre Turnu-Severin să apară din ce în ce mai proeminente aluviunile quaternare, fluviul luând cursul unuia de câmpie.

Pe planșa Nr. 4 se văd în detaliu, rocile ce formează sectorul Cataractelor dela Moldova Veche până la Gura Văii, după ridicările făcute de autoritățile maghiare. În general se observă necorespondența dintre rocile de pe ambele maluri, ceea ce explică existența unei crăpături adânci între cele două masive muntoase, prin care Dunărea a reușit să-și croiască drumul.

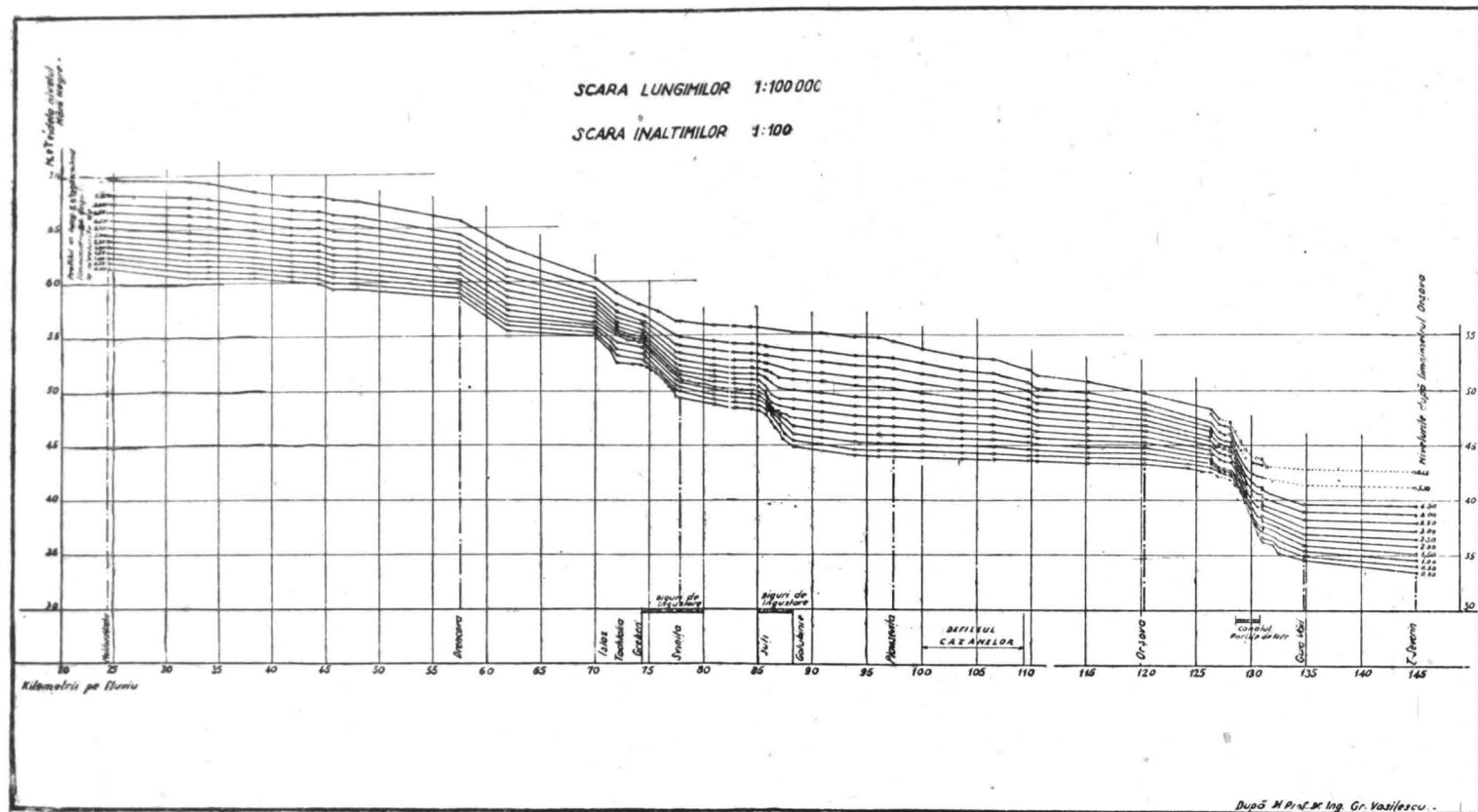
Dealungul acestui sector, o serie de praguri dau naștere la adevărate căderi de apă de 5—7 m înălțime.

Astfel avem pragul dela Stânka, cele dela Kozla și Doike. La Doike o mare stâncă numită « Piatra Lungă », barează parțial cursul fluviului, formând un ieșind natural fixat pe țărmul stâng, care formează câteodată imense vârtejuri, temute de navigatori.

În aval de aci întâlnim două praguri care barează aproape complet cursul apei, în dreptul punctelor numite Islaz și Tachtalia. Coborînd mai departe, întâlnim un punct important al defileului numit Greben în care lățimea fluviului se reduce numai la 450 m între stâncile cretacice de pe malul drept, și cele jurasice de pe malul stâng.



Planşa 5. — Harta geologică a Sectorului Moldova veche — Turnu Severin



Planșa 6. — Profilul în lungul cataractelor în diferite înălțimi ale apei citite pe limnimetrul Orșova.

În punctele numite Vlas și Vrani cursul se strangulează și mai mult din cauza pragurilor, făcând ca, în cazul marilor debite, să ia naștere un considerabil remuu. În aval de aci cursul se lărgeste brusc până la o lățime de 2.000 m, rezultând din această cauză scăderea nivelului apelor, fapt care a făcut ca din stâncă muiată dela Greben să se derocheze aprox. 150 m, pentru a lărgi secțiunea de scurgere, aducând-o la o lărgime de circa 600 m, iar pentru secțiunea aval, a cărei adâncime era mică, a trebuit construit un dig pentru micșorarea secțiunii și ridicarea apelor în dreptul insulelor Poreciki și Ostrov.

La Iuți, numele indică deja mișcarea apei, cursul este puternic barat, închizând trecerea ca un veritabil deversor, al cărui curent, mai ales la nivele mici, a fost micșorat printr'un dig.

La defileul Cazanele, de o frumusețe rară, pereții de stâncă, verticali până la 100 m, străjuesc cursul apei, care găuit, atinge adâncimi până la 50 m. Influența remuului produs de îngustarea de aci, se face simțit până la Iuți.

Ultimul baraj natural este cel dela Porțile de Fier care întrece în mărime și frumusețe, pe toate celelalte. Stâncile sunt vizibile la suprafața apei chiar și în timpul debitelor mijlocii, pentruca pe timpul apelor mici ele să apară atât de dese că pe o mare parte din ele, un om poate sări de pe una pe alta. După ce apa străbate printre aceste stânci, cade în o mare adâncitură, ce se deschide imediat, în aval de barajul natural.

Vârtejurile produse de stânci și cădere, măresc frumusețea peisajului prin apa înspumată care scăpată prin atâtea încercări, își regăsește liniștea, reluând, dela Gura Văii, un curs lent.

Sfârșitul Cataractelor este anunțat de numeroasele insule ce apar la Gura Văii, după care Dunărea își lărgeste cursul, redevenind un fluviu de câmpie.

b) *Profilul în lungul Dunării.*

Incepând dela Moldova Veche și până la Porțile de Fier, Dunărea își coboară nivelul apei cu aprox. 28,00 m la apele mici și cu 27,20 m la apele mari. Această diferență de nivel este datorită coborîrii ce o are fundul său, lent sau sub formă de adevărate baraje, precum am văzut.

În planșa Nr. 6 se vede panta apelor care constituie în punctele Iuți și Porțile de Fier adevărate cascade.

În tabloul Nr. 10 am dat cotele în stațiile limnimetrice respective.

Aceste cote indică nivelul apelor la amplasamentul limnimetrelor respective, pentru diferite înălțimi măsurate pe limnimetrul Orșova.

Cotele sunt luate după d-l Prof. Dr. Ing. Gr. Vasilescu și după Ing. E. Grüber, fost șeful serviciului Cataractelor.

Examinând aceste cote constatăm că cele mai mari variațiuni de nivel au loc la Plavișevița, iar cele mai mici în amonte de Porțile de Fier. Explicația este următoarea: la Plavișevița viteza apei este mult scăzută din cauza remuului ce se produce din cauza găuiturii dela Cazane, pe când la Porțile de Fier viteza din amonte se mărește, formând curenți puternici.

În general putem observa că există un regim torențial cu căderi brusce, în timpul apelor mici, mai ales la barajele naturale de stânci

TABLOUL Nr. 10

Nivelul limnim. la Orșova	Moldova Veche km dela Baziaș 24,170	Drencova km 57,370	Greben km 75,333	Svinița km 77,430
0,00	61,511	58,856	51,840	48,917
0,50	61,988	58,904	52,270	49,895
1,00	62,488	59,354	52,700	50,336
1,50	62,988	59,804	53,100	50,716
2,00	63,488	60,204	53,480	51,056
2,50	64,038	60,784	53,830	51,416
3,00	64,598	61,324	54,190	51,786
3,50	65,268	61,914	54,550	52,236
4,00	65,968	62,514	54,920	52,766
4,50	66,788	63,124	55,300	53,386
5,00	67,488	63,774	55,690	54,066
5,50	68,288	64,424	56,100	54,846
6,00	69,028	65,034	56,500	55,666
6,45	69,673	65,604	56,870	56,207
Variația niv.	8,162	7,018	5,030	7,290
Nivelul limnim. la Orșova	Iuți km dela Baziaș 86,775	Plavișevița km 98,850	Porțile de Fier amonte. km 128,88	P. de Fier aval. km 131,050
0,00	45,460	43,948	41,170	36,220
0,50	45,860	44,421	41,510	36,700
1,00	46,260	45,171	41,830	37,620
1,50	46,800	45,921	42,060	37,910
2,00	47,330	46,711	42,280	38,110
2,50	48,010	47,511	42,530	38,630
3,00	48,690	48,351	42,790	39,130
3,50	49,360	49,201	43,020	39,740
4,00	50,210	50,071	43,240	40,350
4,50	51,050	50,971	43,520	40,850
5,00	51,890	51,891	43,830	41,460
5,50	52,720	53,841	44,160	42,090
6,00	53,690	53,901	44,510	42,780
6,45	54,550	54,700	44,790	43,420
Variația niv.	9,090	10,752	3,620	7,200

dela Kozla-Dojke, între Islaz-Tachtalia-Greben, la Svinița, la Iuți și între Porțile de Fier-Gura Văii.

Pentru apele mari, căderea totală se repartizează dealungul sectorului atât din cauza depășirii cu mult în înălțime a pragurilor și stâncilor de fund cât și datorită influenței remuului, mai ales pentru punctul Iuți sub influența remuului produs de Cazane. Totuși, și la acest nivel al apelor, între Stânka și Svinița și la Porțile de Fier, se mai păstrează încă regimul torențial.

Un caz special îl formează defileul Cazanelor, în care cu toate că este excesiv de strâmt, nivelul apelor nu dă diferențe așa de mari, fiindcă datorită remuului produs de gâtuirea dela intrare și ridicării nivelului apelor la Plavișevița, apele își măresc considerabil viteza în defileu. La Coronini defileul produce la fel un remuu puternic a cărui influență se simte până la Moldova Veche.

Căderile mari formează două grupe, una între Coroninii și Iuți și cea de a doua între amonte Porțile de Fier și Gura Văii.

Problema pusă fiind ca pe lângă îmbunătățirea navigației să se facă și amenajarea integrală a căderilor de apă pentru producerea energiei electrice și, din considerațiunile ce se vor vedea, cu cât mai puține baraje, rezultă că cea mai bună soluție este aceea de-a stabili un baraj-uzină între Iuți și Plavișevița și altul la Porțile de Fier.

În tabloul Nr. 11 am dat diferențele de nivel ale apelor între Porțile de Fier și Moldova Veche, Porțile de Fier-Plavișevița și între Plavișevița-Moldova Veche, la diferite nivele măsurate pe scara Orșova. Întrucât ambele maluri dela Plavișevița-Moldova Veche păstrează, cu excepția punctului Milanovaț, caracterul unui defileu, este posibilă bararea apelor, până la o înălțime care să reprezinte toată diferența de nivel a apelor, între Moldova Veche și Plavișevița.

TABLOUL Nr. 11

Nivelul limnimetric Orșova	Diferența de nivel în metri între:		
	Porțile de Fier (aval) Mold. Veche	Porțile de Fier (aval) Plavișevița	Plavișevița Mold. Veche
0,00	25,291	7,728	17,563
0,50	25,288	7,721	17,559
1,00	24,868	7,451	17,317
1,50	25,078	8,011	17,067
2,00	25,358	8,581	16,777
2,50	25,408	8,861	16,527
3,00	25,468	9,221	16,347
3,50	25,528	9,461	16,067
4,00	25,618	9,721	15,897
4,50	25,868	10,121	15,747
5,00	26,028	10,431	15,597
5,50	26,198	10,751	16,198
6,00	26,248	11,121	16,127
6,45	26,253	11,280	15,973

c) Regimul Ghețurilor.

Am văzut că bazinul de recepție al Dunării fiind un bazin de zonă temperată are, în timpul iernii, temperaturi ce ating 20—30 grade C.

La aceste temperaturi râurile din bazin îngheață la suprafață, fapt care face ca în perioade de desgheț, din primăvară, scurgerea ghețurilor

să fie considerabilă și aceasta cu atât mai mult cu cât desghețul este mai brusc.

Scurgerea acestor mari cantități de gheață, constituie una din cele mai grele probleme de rezolvat, în cazul construirii unui baraj-uzină, din cauza pericolului blocării cursului fluviului.

Pericolul este mărit de marile cantități de gheață ce aduc râurile Sava, Drava și Tisa, ale căror confluente cu Dunărea sunt apropiate între ele și la o mică distanță de intrarea în sectorul cataractelor. În defileele Coronini și Cazane, în care secțiunea de scurgere se micșorează, viteza apei în amonte de ele fiind mică din cauza remuurilor, la viituri mari de ghețuri, acestea se îngrămădesc, se sudează între ele, formând un baraj la suprafața apei.

Apele continuând să se scurgă pe dedesubt și gheața oprindu-se în acești « zăpori » ia naștere o subpresiune care tinde să ridice stratul de gheață format, până la ruperea acestuia, care odată rupt dă posibilitatea acestor mari cantități de gheață strânse, să pornească la vale. Acești « zăpori » formați din suprapunerea ghețurilor, se ridică dela suprafața apei până la înălțimi de câțiva metri, formând adevărate « iceberguri » ce plutesc pe fluviu când barajul s'a rupt.

Din cauza acestor baraje de gheață, care îngustează mult secțiunea de scurgere a apei, nivelul din amonte de ele se ridică, iar cel din aval se micșorează mult, putând aduce eșuarea vaselor ce se găsc în locurile de mică adâncime.

Astfel la 9 Ianuarie 1893 prin formarea unui astfel de zăpor în Cazane apele au scăzut până la cota de — 0,52 m după limnimetrul Orșova, făcând ca un mare număr de vase care se aflau în portul Turnu-Severin să eșueze. Pagubele au fost provocate și de faptul că această scădere de nivel s'a produs în timpul nopții.

Dacă coincidența face ca odată cu ruperea și curgerea gheții să se producă și topiri brusce ale zăpezii căzute în bazinul de recepție, în special în cele ale râurilor Sava, Drava și Tisa, pe lângă pericolul zăporilor apare și cel al inundațiilor.

În cazul executării unui baraj-uzină, apare evident că măsurile ce trebuiesc luate vor fi de natură a asigura scurgerea întregii cantități de gheață prin baraj, a evita formarea zăporilor prin spargerea lor de către vase speciale sau cu ajutorul explozivilor.

Considerațiunile de mai sus s'au făcut având în vedere observațiunile făcute în situația actuală a fluviului nebarat, situație care este cu totul diferită de aceea a fluviului barat cu un baraj-uzină, de aceea se impune examinarea atentă a acestui caz care va fi cel real.

În general prin bararea fluviului, în oricare punct, datorită faptului că nivelul apei se ridică, secțiunea de scurgere a apei se mărește, rezultând o considerabilă scădere a vitezei de curgere. Această scădere de viteză se accentuează pe măsură ce ne apropiem de baraj, în special la suprafață, întrucât apa care trece prin turbine este luată dela un nivel inferior. În apropierea barajului viteza apei la suprafață este nulă, la debite mici, când întreaga cantitate trece prin turbine.

Acest fenomen are ca urmare o considerabilă îngrămădire de ghețuri, pe măsură ce viteza apei scade, îngrămădire ce ar putea conduce la sudarea între ele a blocurilor de gheață. Natural că odată cu începerea scurgerii ghețurilor, se micșorează debitul de apă trecut prin turbine, lăsând, ca o parte să deverseze pentru a putea trece ghețurile, debit care se va mări cât va fi nevoie, mai ales în cazul apelor mici.

Problema cea mai grea care se pune este aceea a coincidenței unui desgheț general, cu topiri brusce de zăpadă sau chiar cu ploi, adică am avea mari viituri de gheață în același timp cu un debit catastrofal.

Trebue să considerăm și acest caz, cu toate că, în general, după cele observate în ultimii 60 ani, debitele maxime, sunt decalate față de scurgerile de ghețuri, iar debitele catastrofale au loc mai târziu în primăvară. Am văzut că debitul max. max. de 17.120 mc/sec a avut loc în luna Aprilie.

Toate aceste considerațiuni se vor avea în vedere, precum se va vedea mai târziu, la proiectarea barajelor-uzină.

Opririle cele mai dese de ghețuri se observă a avea loc între Baziaș-Moldova Veche și între Iuți-Cazane, datorită scăderii vitezei de curgere a apei, din cauza defileelor Coronini și Cazane.

Cele mai mari scurgeri de ghețuri, cu opriri formând zăpori, au fost observate în ultimii 30 ani în iernile: 1904—1905, 1908—1909, 1913—1914, 1923—1924, și 1928—1929; iar cele mai mici scurgeri și fără opriri, au avut loc în iernile: 1901—1902, 1909—1910, 1915—1916, 1920—21, 1922—1923, 1924—1925, 1929—1930 și 1930—1931.

În ceea ce privește debitul solid, în afară de ghețuri, apele nu vin prea încărcate, întrucât dela ultimele confluențe și până în Cataracte, din cauza vitezei mici, se fac depuneri și apa sosește în sector curată. Fac excepție cazurile debitelor mari când apa circulând cu o viteză mai mare, nu se mai pot face complet depunerile încât debitul solid are oarecare importanță. Pentru amenajarea Cataractelor cu ecluze și baraje-uzină, chestiunea debitului solid nu prezintă niciun inconvenient.

DETERMINAREA PUTERII DE INSTALAT ȘI A ENERGIEI PRODUSE

Am văzut în studiul hidografiei Dunării, privind bazinul de recepție, dela izvor până la Orșova, că debitele observate, în ultimii 60 ani, au fost cuprinse între 1670 mc/sec și 17.120 mc/sec. Din frecvența debitelor, în aceeași perioadă de timp, se constată că debitele suprinse între 3.500—5.500 mc/sec au avut loc în peste 3.000 de zile.

Pe curba de durată medie a debitelor, în cursul unui an, se vede că debitul de 5.000 mc/sec este asigurat aprox. 220 zile din an.

Calculule de rentabilitate, pentru debitul instalat, conduc că debitul în jurul a 5.000 mc/sec este cel mai satisfăcător. Pentru un fluviu de mărimea Dunării, amenajările făcându-se fără acumulare de apă, rezultă că vor fi perioade când puterea dată de uzine va fi mai mică pentru debitele mici, ceea ce conduce la următoarea alternativă:

1. Instalarea pentru un debit mai mare acoperind diferențele de către o uzină termică.

2. Instalarea unui debit mic asigurând o putere constantă produsă de uzină.

Având în vedere importanța lucrărilor de amenajare ce trebuiesc făcute și diferența considerabilă de energie ce rezultă în plus, singura soluție de adoptat este aceea a instalării pentru un debit în jurul a 5.000 mc/sec, urmând ca la debite mici diferența să fie acoperită de o centrală termică care să utilizeze cărbuni ieftini și instalată în imediată apropiere a minei de cărbuni.

Căderea de apă dealungul întregului sector, dela Moldova Veche la Gura Văii, este de aprox. 28,00 m care va trebui utilizată cât mai mult posibil. Navigația se cere a fi îmbunătățită dealungul întregului sector.

Am văzut condițiunile grele în care se face navigația între Iuți și Drencova. Pentru a face să dispară toate aceste inconveniente sunt de părere că un baraj în aval de Iuți și amonte de Plavișevița, a cărui cotă de reținere să fie la 65 m, dela nivelul mării, al cărui remuu să nu întreacă la Moldova Veche remuul apelor la debite maxime.

În discuția ce va urma, a proiectelor anterioare, se vor vedea motivele întemeiate.

O a doua reținere ar urma să se facă la Porțile de Fier, cu reținerea la cota 46,93 m dela nivelul mării.

Cu aceste două rețineri, navigația va fi integral satisfăcută între Porțile de Fier și Moldova Veche.

Căderile ce rezultă pentru cotele de reținere indicate, la nivelul 2,80 m, pe scara Orșova, sunt: de 17,00 m la reținerea dintre Plavișevița și Iuți și de 8,00 m la reținerea dela Porțile de Fier.

Pentru aceste căderi și nivel al apelor de 2,80 m pe scara Orșova, debitul este de 5.000 mc/sec, debit care va fi chiar debitul instalat. Puterea obținută din aceste căderi va fi;

$$P = \frac{1000 \cdot Q \cdot H \cdot \eta}{1,36 \cdot 75}, \text{ în kW.}$$

Cercetând diagramele randamentelor pentru turbinele executate în ultimul timp ca și pentru alternatorii mari, am constatat că se poate considera pentru turbine un rand. de 0,85, iar pentru alternatori 0,96, conducând la un randament global pentru agregatul turbină-alternator de 0,816. Am luat rand. global de 0,80, ceea ce înseamnă că puterea produsă este:

$$P = 7,84 \cdot Q \cdot H \text{ în kW pentru } Q \text{ în mc/sec și } H \text{ în metri.}$$

Pentru reținerea din amonte Plavișevița puterea este:

$$P_{Plav.} = 7,84 \cdot 5000 \cdot 17 = 665.000 \text{ kW; având } Q = 5.000 \text{ mc/sec, } H = 17 \text{ m.}$$

Pentru reținerea dela Porțile de Fier:

$$P_{P. de F.} = 7,84 \cdot 5000 \cdot 8 = 314000 \text{ kW } Q = 5000 \text{ mc/sec, } H = 8 \text{ m.}$$

Puterea totală ce se obține din cele două rețineri este:

$$P_{total} = 665000 + 314000 = 979000 \text{ kW.}$$

Această putere totală amenajată se apropie mult de puterea totală a căderii de apă, dealungul întregului sector, pentru debitul instalat de 5000 mc/sec.

Având în vedere că amenajarea se face prin bararea întregului curs al fluviului și nu prin derivare, nu se mai pune problema debitului necesar scurgeri flotaților, al aluviunilor și pentru asigurarea navigației. Un caz special îl constituie acela al scurgerii ghețurilor, caz care se va avea în vedere la proiectarea barajului.

Energia furnizată în timp de un an, lucrând la plină sarcină, adică cu un debit de 5000 mc/sec, de timp 220 de zile pe an, cum rezultă din curba de durată medie a debitelor și restul de 145 zile lucrând cu o putere redusă liniar, presupunând că debitele descresc liniar, între 5000—2000 mc/sec. Cu această presupunere că debitele descresc liniar am făcut o aproximare în minus.

Timpul cât va lucra la plină sarcină este: $220.24 = 5280$ ore.

Timpul cât va lucra cu sarcină redusă este: $145.24 = 3460$ ore.

Energia produsă de căderea Plavișevița va fi:

Lucrând la plină sarcină 3.520.000.000 kWo, iar la sarcină redusă este 1.640.000.000 kWo.

Energia totală obținută astfel la Plavișevița:

$$W_1 = 3.520.000.000 + 1.640.000.000 = 5.160.000.000 \text{ kWo.}$$

Energia produsă la Porțile de Fier va fi:

Energia produsă lucrând la plină sarcină 1.660.000.000 kWo.

Energia produsă la sarcină redusă 573.000.000 kWo.

Energia totală produsă $1.660.000.000 + 573.000.000 = 2.233.000.000$ kWo.

Energia totală produsă de ambele căderi în timp de un an va fi:

$$W = 5.160.000.000 + 2.233.000.000 = 7.393.000.000 \text{ kWo.}$$

Această energie a fost calculată în ipoteza că debitul minim este de 1.800 mc/sec. În tablourile Nr. 12 și Nr. 13 s'a trecut variația puterii, a debitului și a căderii pentru diferite nivele cuprinse între 0,00 și 6,45 m pe limnimetri Orșova.

Pe planșa Nr. 14 se vede grafic variația acestor mărimi.

Care vor fi amenajările necesare producerii acestei considerabile energii și care va fi utilizarea ei se va vedea în cele ce urmează. Se ajunge astfel la utilizarea energiei maxime ce poate fi amenajată în acest sector, prin o soluție care cred că este cea mai simplă.

AMENAJAREA HIDROELECTRICĂ ȘI ÎMBUNĂTĂȚIREA NAVIGAȚIEI
ÎN SECTORUL CATARACTELORA) *Proiecte anterioare.*

În ultimele decenii s'au publicat o serie de lucrări, unele privind numai îmbunătățirea navigației în Cataracte și altele dând soluții care pe lângă îmbunătățirea navigației să dea posibilitatea recuperării energiei provenită din căderile de apă, din lungul sectorului.

a) *Proiecte străine.* Printre străinii cari s'au ocupat cu problema amenajării căderilor de apă ale Dunării, semnalăm lucrarea lui *Bella de Gonda*, publicată la Paris în anul 1892, sub titlul: « La régularisation des Portes de Fer et des autres Cataractes du Bas-Danube ».

În această lucrare se arată situația de atunci a navigației în Cataracte și îmbunătățirile ce s'ar mai putea face. Accentul cade însă numai pe amenajări din punctul de vedere al navigației.

Profesorul *Smrček* a studiat chestiunea amenajării hidroelectrice a căderii de apă din acest sector. Pentru căderea dela Porțile de Fier a propus ca barajul să se facă în amonte de pragul stâncos, începând dela malul românesc și până la digul din partea stângă a canalului derocat al Porților de Fier, iar amplasamentul uzinei în aval de acesta la circa 1.000 m, în apropierea orașului Sip, creând un canal de alimentare pentru uzină, între malul drept și digul canalului.

Proiectul prevede ca adăpost al uzinei, contra ghețurilor, diguri în arc care să le dirijeze către mijlocul fluviului. Lângă malul românesc sunt prevăzute ecluzele la care accesul se face prin un canal ce le leagă cu canalul mic al Porților de Fier, executat prin derocare.

Această proiectare caută să mențină frumusețea naturală a roiiurilor de stânci din acest punct, ce apar la nivelul apelor mici.

b) *Proiecte românești.* Amenajarea hidroelectrică a căderilor de apă ale Dunării și îmbunătățirea navigației au început a fi studiate abia după războiul mondial, având în vedere că sectorul cataractelor era sub ocupația imperiului Austro-Ungar. Am arătat în capitolele precedente, lucrările de canalizare făcute de Unguri, cum și studiile hidrografice făcute, lucrări și studii care au avut ca obiect, exclusiv, îmbunătățirea navigației.

La noi s'au publicat o serie de articole și lucrări, după 1920, în legătură cu această problemă, din care majoritatea au rămas numai la considerațiuni teoretice. Lucrările care au trecut la studierea executării practice, ținând seama de particularitățile sectorului, sunt acelea publicate de d-nii: Prof. *Gr. Vasilescu* și Prof. *D. Pavel*. E adevărat că aceste lucrări au fost, în cea mai mare parte studiate împreună de d-lor, însă publicațiile s'au făcut separat. Studiile făcute de autorii suscitați, au fost făcute cu finanțarea Soc. « Electrica ».

1. *Proiectul d-lui Prof. Gr. Vasilescu.* D-sa a proiectat, căutând să rezolve problema navigației și producerii energiei dată de căderile de apă din sector, propunând două soluțiuni.

Soluțiunea I-a: Canalizarea sectorului cu ajutorul a trei baraje-uzină distribuite astfel:

- Barajul Porțile de Fier cu reținerea la cota 48,00 m (km 130,55).
 - Barajul Iuți (km 86,500) cu reținerea la cota 57,80 m.
 - Barajul Tachtalia (km 70,97) reținerea la cota 64,00 m.
- Soluțiunea II-a: Canalizarea sectorului prin două baraje:
- Barajul Porțile de Fier (km 130,55) cu reținerea la 48,00 m.
 - Barajul Greben (74,91 km) cu reținerea la cota 62,50 m.

Fiecare din aceste baraje cuprinde: un baraj-uzină, un baraj cu vane cilindrice și câte două ecluze.

Barajul Porțile de Fier a fost proiectat în două variante, ambele cu aceeași cotă de reținere.

Varianta I-a se apropie de aceea a Prof. *Smrček*, căutând să pună uzina cât mai la adăpost de ghețuri și păstrând frumusețea naturală a roaiurilor de stânci ce apar în timpul apelor mici. Barajul ce cuprinde uzina se află în întregime pe partea sârbă, iar ecluzele pe partea românească cu derocarea unui canal care să le lege cu canalul mic al Porților de Fier. Legătura dintre barajul cu vane cilindrice și barajul-uzină este făcută prin supraînălțarea digului din partea stângă al canalului Porților de Fier.

Varianta II-a împarte barajul uzină în două părți egale: una românească și alta sârbă, cu câte o ecluză de fiecare parte, având barajul cu vane cilindrice între ele închizând întreaga porțiune de mijloc a cursului fluviului. Cele două uzine sunt înclinate față de direcția axei fluviului pentru a permite dirijarea ghețurilor spre golurile născute prin ridicaarea sau coborîrea sub nivelul de reținere, a vanelor cilindrice.

Amplasamentul acestui baraj este ales în aval de roiul de stânci care formează pragul. Barajul are în total 11 vane cilindrice, din care 9 sunt în porțiunea din mijloc și câte una la malurile respective.

Lungimea fiecărei uzine este de 240 m. În ambele variante s'a prevăzut și o trecere pentru cale ferată dublă precum și o șosea.

Reținerea la cota de 48,00 m dă pentru nivelul din aval respectiv 36,62 m și 43,80 m căderi de 11,38 m și 4,32 m. Capacitatea de evacuare e socotită la 38.000 mc/sec. Puterea maximă ce poate fi obținută este de 461.487 CP. produsă de 16 turbine Kaplan de 30.000 CP fiecare.

Barajul Iuți este proiectat cu două ecluze laterale, uzina având amplasamentul în mijlocul fluviului cu o înclinare față de axa lui longitudinală, pentru a ușura scurgerea ghețurilor, fiind sprijinită pe baraje cu vane cilindrice, la cele două capete. Pe partea românească barajul are 5 vane cilindrice, iar pe cea sârbă 8. Puterea maximă ce se poate obține, este de 349.800 CP utilizând debitul de 4655 mc/sec.

Puterea instalată este de 400.000 CP fiind produsă de 20 turbine cu elice de câte 20.000 CP fiecare.

Barajul Tachtalia. Acest baraj este prevăzut a fi format din două ecluze laterale și două baraje uzină, egale, având amplasamentul în mijlocul cursului fluviului, mult înclinate față de axa sa, fiind legate prin baraje cu vane cilindrice. Astfel de ecluza dinspre malul românesc, se leagă printr'un baraj cu două vane cilindrice, între cele două uzine un baraj cu 6 vane și spre malul sârb un baraj cu 4 vane. Proiectul nu mai utilizează canalul navigabil actual.

Căderea variază între 6,137 m și 3,932 m, utilizând un debit de 4.655 mc/sec, putându-se obține o putere maximă de 236.000 CP. Puterea instalată este de 280.000 CP fiind produsă de 28 turbine Kaplan de câte 10.000 CP fiecare. Prin toate vanele cilindrice se asigură scurgerea unui debit de 30.000 mc/sec.

Barajul Greben. Amplasamentul acestui baraj este fixat în aval de stânca Greben având ambele ecluze lângă malul românesc, la mijloc barajul cu vane cilindrice, iar barajul-uzină lângă malul sârb având o așezare adăpostită de curenți de către colțul înaintat al stâncii. Și aci amenajarea nu se servește de canalul navigabil actual, preferând a face derocări.

Căderea realizată variază între 10,467 m și 5,481 m, utilizând un debit de 4.655 mc/sec, producându-se o putere maximă de 419.854 CP.

Puterea instalată este de 450.000 CP, fiind produsă de 15 turbine Kaplan de 30.000 CP fiecare.

Toate aceste baraje proiectate arătate aci sunt prevăzute a se construi din pile de beton distanțate la 50 m, între care se află vana cilindrică cu un diametru de 10 m și cu un sector care asigură o reținere de 13 m și putându-se coborî cu 2,50 m sub nivelul reținerii.

Vanele sunt din oțel construite cu grinzi în zăbrele.

Lucrările și amenajările proiectate, enumerate până aci, au fost publicate în colecția I.R.E. Nr. 30 cu titlul: « Canalisation du Secteur des Cataractes du Bas-Danube » II (Barrages-écluses-usines hydro-électriques).

2. *Proiectul d-lui Prof. Dr. Ing. Dorin Pavel.* D-l Prof. D. Pavel a proiectat amenajarea sectorului Cataractelor pentru îmbunătățirea navigației și utilizării energiei hidraulice. Caracteristicile amenajărilor au fost publicate în colecția I.R.E. Nr. 58 sub titlul:

« Plan général d'aménagement des forces hydrauliques en Roumanie », proiectând pentru sectorul Cataractelor trei baraje-uzină numerotate cu Nr. 565, 566, 567, având amplasamentele fixate în punctele: Porțile de Fier, Islaz, și Iuți.

Uzina Porțile de Fier cu o putere instalată de 330.000 kW, are o cădere care variază între 6,60—8,80 m și furnizând o energie de 2.600 milioane kWo.

Uzina Iuți cu o putere instalată de 300.000 kW, utilizând o cădere ce variază între 5,30—9,10 m și producând o energie de 2.350 mil. kWo. Căderea socotită la 0,00 și 6,45 m pe limnimetrul Orșova.

Uzina Islaz cu o putere instalată de 240.000 kW, utilizând o cădere de 5,70—6,30 m și producând o energie de 1.880 mil. kWo. Debitul instalat fiind de 5.000 mc/sec.

B) *Prezentarea sumară a proiectului de față.*

Pentru a putea face o paralelă între proiectele anterioare și cel de față, voi face o prezentare sumară a sa, urmând ca la tratarea detaliată a dispozitivului adoptat, care va urma imediat, să se dea toate amănuntele. Din examinarea sumară a proiectelor anterioare rezultă că nu s'a reușit să se îndeplinească condițiunile optime, pentru amenajarea completă a sectorului Cataractelor.

Pentru a îmbunătăți integral navigația în sectorul Cataractelor și pentru a putea utiliza integral căderea de apă, între Moldova Veche și Porțile de Fier, am proiectat bararea Dunării prin două baraje-uzină: Barajul-uzină Plavișevița și Barajul-uzină Porțile de Fier.

Barajul-uzină Plavișevița are amplasamentul fixat la 1,800 km în amonte de comuna Plavișevița. Barajul se compune din două ecluze, câte una lângă fiecare mal al fluviului, un baraj deversor cu vane cilindrice ce închide mijlocul cursului apei, ale cărui extremități se sprijină pe masivele uzinelor, astfel că fiecare uzină se sprijină cu un cap pe barajul deversor și cu celălalt pe ecluza malului respectiv.

Între malul propriu zis și ecluze se mai află de fiecare parte câte trei vane cilindrice. Masivele care formează uzinele sunt mult înclinate față de axa fluviului pentru a se asigura scurgerea ghețurilor. Cota de reținere a apei este la 65,00 m dela nivelul mării, asigurând o cădere medie de 17,00 m la un debit corespunzător de 5.000 mc/sec pentru un nivel limnimeric de 2,80 m la Orșova.

Barajul este de tipul barajelor în arc, din beton, având o deschidere între axele contraforților de 30,00 m pentru partea cu uzina și de 42,00 m pentru partea cu vane cilindrice.

Vanele cilindrice au un diametru de 5,500 m, fiind prevăzute cu un sector asigurând o reținere de 7,00 m și a căror lungime este de 34,00 m. S'au prevăzut două uzine distincte, una românească și alta sârbească având o construcție și o orientare identică.

Numărul total al vanelor cilindrice este de 18, din care 12 sunt în mijlocul fluviului, lăsând pentru scurgere o secțiune lată de 612 m.

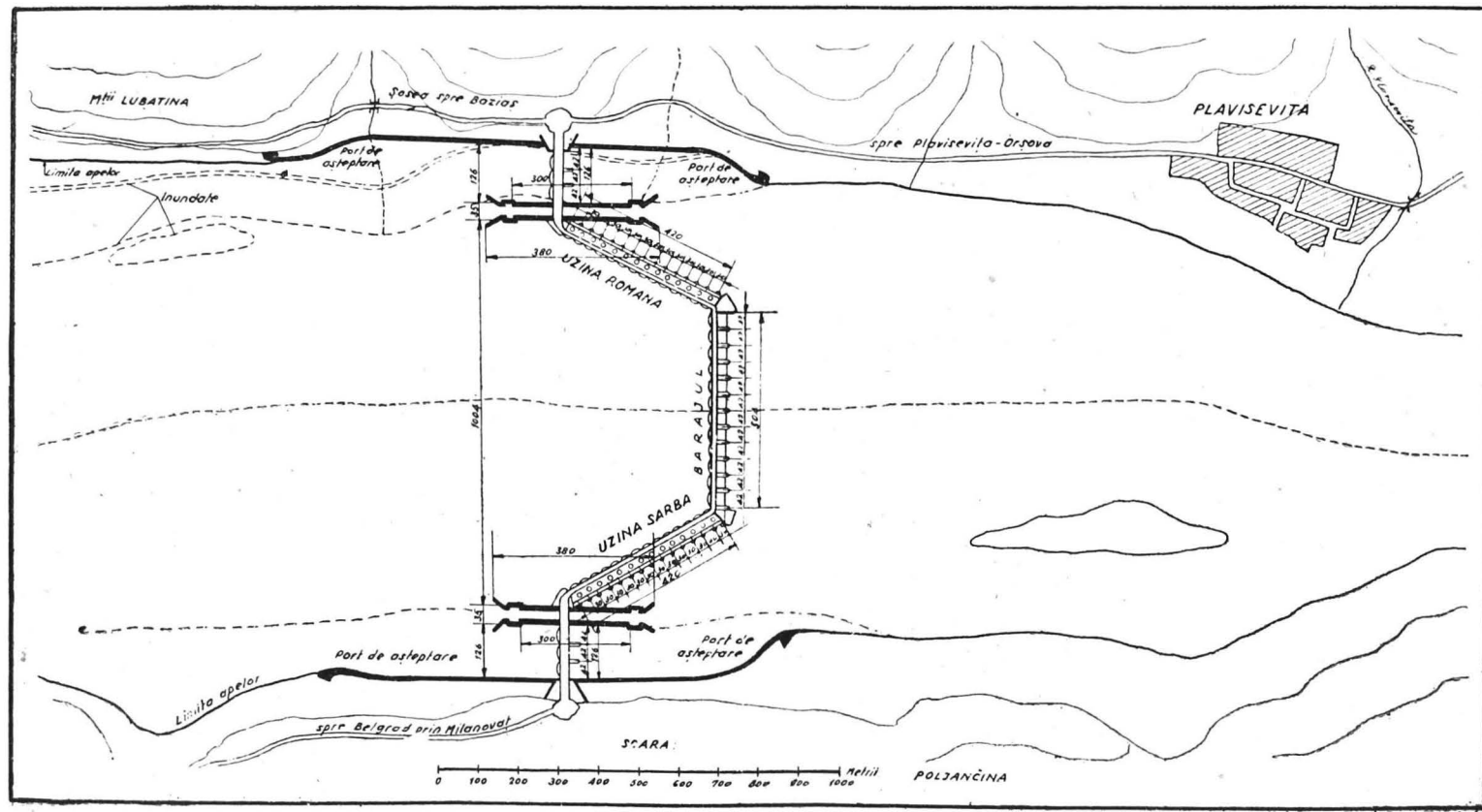
Puterea maximă ce poate fi produsă este de 665.000 kW. Puterea instalată este de 700.000 kW fiind dată de 28 turbine de 25.000 kW fiecare din care 14 turbine Kaplan și 14 cu elice, montate câte 7 din fiecare tip în o uzină.

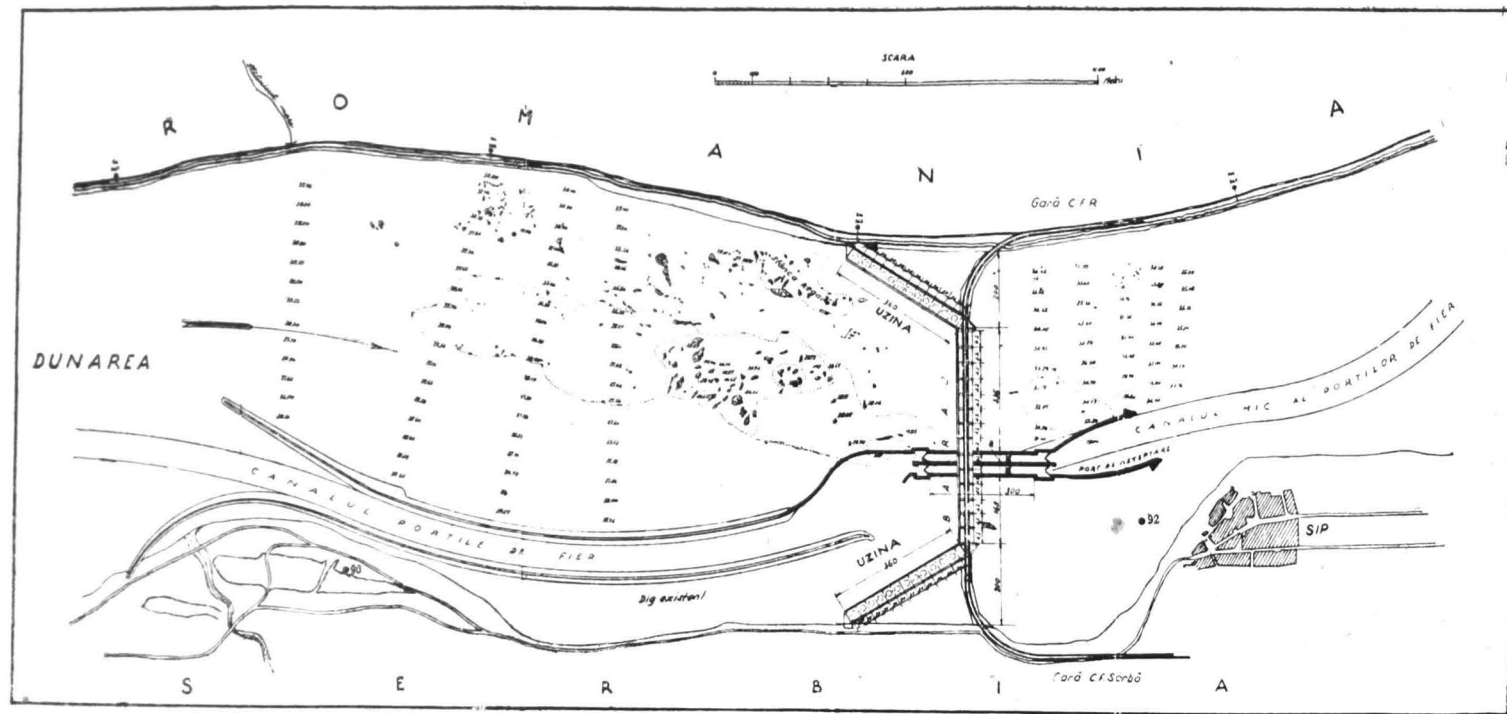
Ecluzele sunt prevăzute a asigura navigația și în ipoteza că apa nu ar mai fi reținută. În acest scop s'a prevăzut 36 vane fluture în barajul deversor, câte două de fiecare panou, care vor asigura scurgerea apei la debite mici, dând posibilitatea opririi totale a uzinei, pentru o eventuală revizie periodică generală. Debitul instalat 5.000 mc/sec.

Planul de situație al barajului-uzină Plavișevița în Planșa Nr. 8.

Barajul-uzină Porțile de Fier. La Porțile de Fier am proiectat un baraj-uzină, imediat în aval de roiul de stânci, al pragului, aproximativ cu același amplasament ca al variantei a II-a a d-lui Prof. Dr. Ing. Gr. Vasilescu și cu acela al barajului proiectat de d-l Prof. Dr. Ing. D. Pavel. Barajul se compune din următoarele părți: două uzine pornind fiecare dela unul din maluri, între care se află barajul deversor cu vane cilindrice. Ecluzele au fost fixate în dreptul canalului existent al Porților de Fier, evitând derocări suplimentare și asigurând navigația chiar și în ipoteza că s'ar da drumul reținerii de apă.

Cota reținerii este de 46,93 m, dela nivelul Mării Negre, obținându-se o cădere medie de 8,00 m la o înălțime limnimerică de 2,80 m la Orșova, corespunzând unui debit de 5.000 mc/sec.





Planșa 9. — Barajul-Uzină Porțile de Fier. Plan de situație

Barajul proiectat este de tipul monolit, din beton, în care se află îngropată cea mai mare parte a uzinei.

Puterea maximă ce se obține este de 314.000 kW, iar puterea instalată este de 360.000 kW, fiind produsă de 24 turbine de 15.000 kW fiecare din care 12 turbine Kaplan și 12 cu elice, câte 6 din fiecare tip de fiecare uzină.

În barajul-uzină, în panoul fiecărei turbine s'au prevăzut câte două vane fluture, în total 48 vane fluture, servind atât la asigurarea scurgerii surplusului de debit, fără a ne servi de vanele cilindrice, cât și de a permite scurgerea apei la o eventuală oprire generală a uzinei, pentru revizii periodice generale, în timpul debitelor mici.

Planul de situație al amplasamentului acestui baraj este dat în Planșa Nr. 9.

La prezentarea fiecărui baraj-uzină în detaliu, ce va urma, se vor vedea toate considerațiile care au determinat anumite dispozițiuni adoptate. În plus la Plavișevița bararea asigură și o trecere de șosea, iar la Porțile de Fier se asigură trecerea pentru o cale ferată dublă și pentru o autostradă.

Cu această prezentare sumară, a proiectului propus, pot să fac o paralelă între el și cele anterioare.

C) *Paralelă între proiectele anterioare și proiectul de față.*

Înainte de a face o paralelă între proiectele anterioare și cel de față, să vedem care sunt punctele principale care trebuiesc avute în vedere, la proiectarea, în condițiuni optime, a amenajării Cataractelor Dunării din punctul de vedere al navigației și al producerii energiei electrice. Aceste condițiuni sunt:

1. A se asigura navigația, atât în cursul zilei cât și al nopții, în cele mai bune condițiuni, cu cât mai puțină pierdere de timp, fără riscuri și cu convoiuri de șleपुरi cât mai mari, remorcate de remorchere care să nu aibă o putere exagerată.

2. A utiliza integral căderile de apă ale Dunării în acest sector, asigurând în același timp navigația.

3. A se realiza cele spuse la punctele 1 și 2 cu un număr minim de baraje, dată fiind greutatea execuției fundației unui baraj pentru un fluviu de mărimea Dunării și fără posibilitatea derivării cursului său.

Acel număr minim de baraje va trebui să asigure utilizarea maximă a căderilor de apă.

4. A se proiecta barajele în așa fel ca să asigure atât scurgerea de ghețuri cât și scurgerea unui debit catastrofal presupus cu mult mai mare decât cel observat în ultimii 60 ani.

5. A avea posibilitatea utilizării succesive a diferitelor părți componente ale barării, pentru a nu coborî nivelul reținerii, lucrând cu putere redusă, mai ales atunci când sunt debite mari care totuși nu pot fi socotite debite catastrofale, adică de 10.000—15.000 mc/sec.

Vom face paralela, în special privind proiectele d-lor Prof. Dr. Ing. Gr. Vasilescu și Prof. Dr. Ing. D. Pavel, arătând întrucât satisfac fiecare din condițiunile stabilite mai sus.

Soluțiile date de d-lor, cu trei baraje, înseamnă pierdere de timp mare cu trecerea vaselor prin ecluze, atât la ducere cât și la întoarcere. Înseamnă de asemenea, condițiunea 3, că trebuiesc trei fundații pentru baraje. La toate barajele proiectate prin coborîrea vanelor cilindrice se va micșora și nivelul reținerii. În cazul soluției II a d-lui Prof. Dr. Ing. Gr. Vasilescu, care prevede două baraje, unul la Porțile de Fier și unul la Greben, observăm că navigația nu este complet îmbunătățită, întrucât punctul Iuți cu toate caracteristicile sale, arătate mai înainte, le păstrează pentru navigație complet. Acest punct ar rămâne încă un punct nevralgic pentru mișcarea vaselor pe fluviu. Îmbunătățirea prin derocare ar însemna scoaterea unei cantități considerabile de stâncă.

În plus prin proiectarea unui baraj la Tachtalia și la Greben de d-l Prof. Gr. Vasilescu și la Islaz de către d-l Prof. D. Pavel, se observă ușor că influența remuului se face mai mult simțită spre Moldova Veche, în special pentru barajul Tachtalia cu reținerea la cota 64,00 m.

Pentru Porțile de Fier d-l Prof. Dr. Ing. Gr. Vasilescu, în cele două variante, conduce, în prima, similară cu a Prof. Smrček, la lucrări prea mari și cu amplasamentul ecluzelor ales pe malul românesc, ceea ce necesită alte derocări, iar uzina o așează numai pe malul sârb, pe când în cea de a doua variantă, cu toate că împarte uzina în două, totuși nu se servește de canalul existent, preferând încă să facă derocări importante și așezând ecluzele tot lângă malul românesc.

În proiectul d-lui Prof. D. Pavel, ecluzele utilizează canalul navigabil existent, însă uzina este trecută în întregime într-o singură parte.

În proiectul pe care îl prezint am căutat să țin seama de toate condițiunile enunțate mai sus. Am prevăzut minimul posibil de ecluze, deci timpul minim pentru trecerea vaselor, realizând, în plus, între Moldova Veche și Plavișevița, prin aducerea apei la același nivel, o mare viteză de deplasare a convoaielor de vase.

Am avut în vedere utilizarea integrală a căderii de apă din tot sectorul, obținând o putere maximă.

Astfel proiectul Gr. Vasilescu, soluția cu trei baraje, e amenajat în vederea obținerii unei puteri maxime de 788.000 kW, cu o cădere medie de 21,50 m, pe când în soluția cu două baraje, puterea maximă obținută este de 650.000 kW la o cădere medie de 17,76 m.

În proiectul D. Pavel, se prevăd tot trei baraje, e amenajat în vederea obținerii unei puteri maxime de 870.000 kW la o cădere medie de 20,25 m. Căderea medie fiind suma căderilor medii dela fiecare baraj, pentru care s'au obținut puterile maxime respective.

Amenajarea proiectată și prezentată aci, realizează o putere maximă de 979.000 kW, la o cădere medie de 25,00 m numai cu două baraje.

Am ales amplasamentul unui baraj în amonte Plavișevița, având în vedere și ușurința de execuție a lucrărilor, uniformitatea fundului apei și o mai ușoară posibilitate de transportat materialele.

Prin această barare toate pragurile din amonte sunt mult sub apă; iar influența remuului dela cota de reținere 65,00 m nu este mai mare ca a aceluia produs de bararea dela Tachtalia cu reținerea la cota 64,00 m, spre Moldova Veche.

Desigur că, în cazul acestui baraj, pot fi reproșate două lucruri. Ce se face cu comuna Milanovaț care se va găsi sub nivelul apelor și ce se va face cu șoseaua care merge spre Moldova Veche, pe malul românesc.

În chestiunea comunei Milanovaț răspund că chiar în ipoteza barării în punctul Iuți, fără de care navigația nu ar fi îmbunătățită, acest orașel tot se va găsi sub nivelul apelor. Soluția nu este alta decât un dig. de apărare dig care eventual nu va fi neapărată nevoie să se întindă decât pe o oarecare rază în jurul lui.

În chestiunea șoselei de pe malul românesc, soluția este ridicarea ei cu circa 10,00 m, pe coasta muntelui, ridicare ce se micșorează spre amonte până la anulare. Părțile în care stânca este prea abruptă pot fi amenajate cu șosea în consolă. Pe șoseaua Atena-Corint, pe care am avut ocazia să merg, am văzut ce lucrări frumoase se pot face, cu trecerea unei șosele, între un perete de stâncă și țărmul mării.

Portul Drencova ar urma să fie îndiguit și debarcaderul ridicat cu câțiva metri, precum se va vedea.

O deosebire esențială, între proiectul de față și proiectele anterioare o constituie prevederea unor vane flutur de fund, care vor avea un mare rol regulator al debitului, fără deversare și vor asigura scurgerea apei în cazul coborîrii temporare a reținerii.

Acestea s'au prevăzut pentru ambele baraje proiectate, întrucât barajele deversor cu vane cilindrice, sunt prevăzute a avea o anumită înălțime din reținere constituită din masivul barajului, apoi de aci în sus reținerea e asigurată de vana cilindrică cu sector.

Desigur că această adoptare de dispoziție cu vanele ridicate de la fund, ar putea fi considerată, la prima vedere ca un punct slab al proiectului.

În primul rând proiectarea în acest fel a barajelor deversoare cu vane cilindrice asigură complet scurgerea debitelor catastrofale și rezolvă problema scurgerii ghețurilor.

În al doilea rând, diametrul și lungimea barajelor cilindrice nu pot trece de o anumită limită, pentru că presiunile în punctele de sprijin și momentul încovoietor, la care ar fi supus, sunt considerabile, conducând, în cazul presiunilor la manevrări extrem de grele ale vanelor, iar în cazul momentelor, dimensionarea, va conduce la o greutate rezultantă a vanei cilindrice prea mare.

Proiectele autorilor sus citați, înălțimea de reținere a vanei cilindrice cu sectorul său este de 13,00 m.

Am limitat, având în vedere considerațiunile de mai sus, înălțimea de reținere a vanei cilindrice cu sectorul său la 7,00 m, suficientă atât pentru a asigura scurgerea debitului cât și pe aceea a gheței.

Nu trebuie scăpat din vedere, în cazul debitelor catastrofale, ajutorul dat de vanele flutur de fund și rolul lor la debite mici. Pentru a ne da seama de diferențele considerabile de eforturi la care sunt supuse cele două vane cilindrice să vedem care sunt presiunile și momentele încovoietoare în aceste două cazuri:

Vana cilindrică *Gr. Vasilescu-D. Pavel* reține 13 m, având o lungime de 50,00 m.

Vana cilindrică în proiectul de față reține 7,00 m și are o lungime de 34,00 m. Avem:

$p = 500 H^2$ în kg/m de lungime de cilindru, H în metri,

$P = p L$ în kg; L fiind lung. vanei în metri,

$M = 1/8 p \cdot L^2$ în kgm.

Notând cu indicele 1 mărimile pentru primul caz și cu 2 pentru cel de al doilea, valorile ce se obțin sunt:

$p_1 = 85.000$ kg/m; $p_2 = 24.500$ kg/m,

$P_1 = 4.250.000$ kg; $P_2 = 835.000$ kg,

$M_1 = 26.550.000$ kg/m; $M_2 = 3.550.000$ kg/m.

Am redus prin aceasta reacțiunile date pe pilă de mărirea cărora depinde manevrabilitatea vanelor.

Acestea sunt, pe scurt, deosebiri esențiale între proiectele anterioare și proiectul de față.

D) *Descrierea construcțiunilor și instalațiunilor. Calculul elementelor principale.*

I. *Barajul Plavișevița.*

a) *Planul de situație.* Localitatea Plavișevița este situată la 2,800 km amonte de intrarea în defileul Cazane. Între Iuți și Cazane, Dunărea are un curs liniștit și o lărgime ce variază între 600-1.500 m.

Locul barajului l-am ales la 1,800 km amonte de Plavișevița, adică la 4,600 km amonte de intrarea în Cazane și 7,800 km aval de Iuți, spre a ușura lucrările, pentru că aici curentul apei este mai mic, fundul este mai regulat și poziția dă posibilitatea instalării unui șantier de importanța unei asemenea lucrări. În plus s'a avut în vedere dezvoltarea ulterioară a unei colonii a personalului, care pentru personalul român va fi la Plavișevița, iar pentru cel sârb la Golobinje.

Localitatea Golobinje se găsește la 5,500 km amonte de amplasamentul barajului. Această localitate ar putea deveni o frumoasă stațiune climaterică.

Alegerea locului a mai fost condiționată și de posibilitatea întinderii întregii amenajări, fiind nevoie de o mare lărgime a fluviului, fără a mai recurge la derocări, în special pentru canalele de acces la ecluze.

Accesul la baraj se face, pentru partea românească, pe șoseaua existentă, iar pentru cea sârbească prin construcția unei șosele care să meargă spre localitatea Golobinje, pentru ca de aci, prin Milanovaț, să se lege cu Belgradul. Asigurându-se legătura peste baraj, între aceste două șosele se realizează cel mai scurt drum, pe o autostradă, între București și Belgrad, deschizându-se astfel o legătură scurtă pentru turism între România, Serbia, Croația și Italia.

În acest punct terenul este format, pe malul românesc, din o rocă trahitică, iar pe cel sârbesc din o rocă crețacică.

Pe planșa Nr. 8 se află planul de situație al barajului.

Începând dela malul românesc barajul are o porțiune formată din trei vane cilindrice cu sector pe o lungime de 126 m, după care urmează ecluza românească, largă de 25 m, prevăzută cu porturi de așteptare în amonte și aval. Dela ecluză începe barajul uzină propriu zis, cuprinzând uzina românească, înclinat față de axa fluviului și având o lungime

totală de 420 m care închide transversal din fluviu o lărgime de 240 m. Dela uzina românească și transversal pe cursul fluviului, începe barajul deversor cu 12 vane cilindrice cu sector, închizând o lărgime de 504 m, pentru ca apoi, pe malul sârb, dispoziția să fie la fel și simetrică cu cele arătate pentru partea românească.

Lungimea totală a barajului este astfel următoarea:

Pentru două baraje deversoare laterale	2.126	=	252 metri
Pentru cele două ecluze	2.35 m	=	70 »
Cele două baraje uzină	2.420 m	=	840 »
Barajul deversor central cu vane cilindrice		=	504 »
Lungimea totală		=	1.666 metri

Distanța în linie dreaptă între extremitățile barajului este 1.326 m.

b) *Masivul barajului*. Masivul barajului ce va lega cele două maluri, închizând cursul fluviului, asigurând o reținere de 17,00 m la un nivel de 2,80 m pe scara Orșova, corespunzând nivelului debitului instalat, se compune din partea care adăpostește uzina hidroelectrică și cea care formează deversorul prevăzut cu vane cilindrice.

Înălțimea totală, dela fundul apei, se compune din:

Adâncimea apei la nivelul de 2,80 m la scara Orșova	11 m
Înălțimea reținerii	17 »
Înălțimea de siguranță, în plus, până la creastă	3 »
Înălțimea totală dela fund la creastă	31 »
Înălțimea muiață a barajului este de	28 »

Masivul barajului nu va lucra ca baraj de greutate, pentru că în interiorul său s'a prevăzut montarea centralei hidroelectrice și în plus s'a avut în vedere condițiunile de executare și economie de material. Pentru aceasta am proiectat barajul de tipul celor în arce multiple executat din beton armat.

Barajele în arce multiple se pretează foarte bine la amenajarea în interiorul lor, a centralei hidroelectrice.

Astfel barajul Maina în Frioul are 70 m înălțime, în arce multiple, cu raza descrescătoare, de sus în jos și având unghiul la centru menținut în jurul a 135° . În Australia, în Noua Galie de Sud, s'au construit o serie de baraje de acest gen, având o grosime redusă.

Desigur că acest gen de baraj nu este indicat decât acolo unde se poate face o puternică legătură de rocă, cu utilizarea unei compoziții de beton de mare rezistență. O compoziție din beton care a rezistat la 150 kg/cmp după 28 zile de priză, dând excelente rezultate la lucrările executate este: 5 părți ciment, 11 părți nisip și 23 părți pietriș, cu o granulație cuprinsă între 5—35 mm.

În Italia s'a construit un baraj de acest gen pe râul Corfino, afluent al râului Serchio, având o înălțime de 34 m, cu o grosime la creastă de 1,50 m, iar cea dela bază de numai 7,00 m. Raza de curbură o are de 23,50 m, cu un unghi la centru de 140° .

Tipul de baraj în arce multiple ales de mine se propie de o soluția studiată de *Garret* care asigură stabilitatea barajului prin aceea că o înclinare spre aval, mărește presiunea de bază, evitând subpresiunile, iar curbura conduce în arce la o rezistență prin compresiune.

Deschiderea arcelor, pentru partea barajului care adăpostește uzina hidroelectrică, este de 30 m, iar pentru cea care servește de deversor am luat-o de 42 m.

Barajul va lucra sub diferite sarcini, după debitul fluviului, adică al nivelului apelor. Cota reținerii fiind de 65,00 m, iar din aval de 54,70 m pentru debitul max. max. și de 43,948 m pentru debitul min. min., înălțimea reținerii va fi respectiv de 10,30 m și de 21,052 m.

Această înălțime de 21,052 m va fi în ipoteza că nu am avea reținere la Porțile de Fier. Pentru apele min. min. remuul reținerii dela Porțile de Fier, dă pentru acest punct cota de 47,00 m, adică o înălțime a reținerii, în acest caz, de 18,00 m. Această înălțime de 18 m va fi cea care va da realmente sarcina maximă în baraj, însă având în vedere cazul când reținerea dela Porțile de Fier ar fi coborâtă temporar, barajul se va găsi sub sarcina dată de înălțimea de 21,052 m, adică rotund 21,00 m.

În cazul debitelor excepționale, pentru care s'a prevăzut o ridicare a crestei cu trei metri, rezultă că pentru debitele max. max. înălțimea față de aval, se ridică la 13,30 m. Prin urmare înălțimea care va da sarcina max. este de 21 m, iar cea care va da sarcina min. de 10,30 m.

Rezultă deci că pericolul nu va fi atunci când debitul este max. max. ci la debite min., min., când nu va fi reținere la Porțile de Fier.

Pentru cazul gheței, împingerea este importantă și nu este de neglijat, însă împingerea ei se manifestă prin ridicarea nivelului apei, astfel că dacă se ridică vanele cilindrice și se deschid toate vanele fluturare, acest nivel nu poate trece de limita impusă. Acest caz însă, prin măsurile ce se vor lua, nu trebuie să se întâmple niciodată.

1. *Sarcinile barajului-uzină.* Sarcina pe metru liniar de baraj și pe arc este:

$p = 500 H^2$ în kg/ml; $P = p L$ în kg, în care p este sarcina pe ml și P sarcina pe arc. Reținerea în metri.

Pentru debitele min. min. când $H = 21$ m avem:

$p = 500 \cdot 21^2 = 220.000$ kg/ml; $P = 220.000 \cdot 30 = 6.600.000$ kg.
Presiunea resultantă P pe arc este aplicată la $H/3$ m dela bază.

Momentul de răsturnare dat de această presiune va fi:

$M_r = 146.600.000 = 92.400.000$ kgm în care $H/3 = 7$ m și adâncimea fundației la muchia aval a fost luată de 7 m.

Pentru debitele max max când $H = 10,30$ m aceste elemente calculate mai sus capătă valorile:

$p = 500 \cdot 10,30^2 = 51.500$ kg/ml; $P = 51.500 \cdot 30 = 1.540.000$ kg,
 $M_r = 10,45 \cdot 1.540.000 = 16.100.000$ kgm.

Impingerea totală pe un arc va fi cuprinsă deci între valorile:

$$P = 6.600.000 \text{ kg max. și } 1.540.000 \text{ kg min.,}$$

iar momentele răsturnare între:

$$M_r = 92.400.000 \text{ kgm max. și } M_r = 16.100.000 \text{ kgm min.}$$

Momentul de răsturnare este echilibrat de momentul greutatei totale a arcului, inclusiv mașinile și instalațiile auxiliare, în raport cu muchia aval a barajului și de momentul forței de ancoraj a barajului de rocă în raport cu aceeași muchie.

Cu un coeficient de siguranță de 10 momentul de răsturnare ce va trebui echilibrat va fi:

$$M_r = 1.092.400.000 = 924.000.000 \text{ kgm.}$$

Greutatea aprox. a unui arc, inclusiv mașinile și instalațiile, după un calcul aprox. este 10.000.000 kg aplicată, a se privi planșa Nr. 10, la aprox. 40 m dela muchia aval.

Momentul său în raport cu muchia aval este:

$$M_g = 10.000.000 \cdot 40 = 400.000.000 \text{ kgm.}$$

Momentul pe care trebuie să-l dea ancorarea în raport cu aceeași muchie va fi prin urmare:

$$M_a = M_r - M_g = 924.000.000 - 400.000.000 = 524.000.000 \text{ kgm.}$$

Forța de ancoraj care trebuie să fie spre partea amonte și presupusă concentrată la distanța de 45 m de muchia aval, va fi:

$$F = M_a / 45 = 524.000.000 / 45 = 11.600.000 \text{ kg}$$

ceea ce revine pe metru linear de fundație:

$$F_u = F / 30 = 11.600.000 / 30 = 380.000 \text{ kg/ml.}$$

Arcul lucrează între cei doi contraforți ca o grindă încastrată la ambele capete. Cu un coeficient de siguranță de 5, sarcina pe m linear din deschidere este de 1.100.000 kg și făcând un calcul pentru o grindă dreaptă, caz mult mai defavorabil ca al arcului, momentele de încastrare și cel în mijlocul arcului vor fi: (notez cu M_j mom. de încastrare și cu M_l mom. de încovoiere la mijlocul grinzii încastrate, pe când M_i este mom. max. în mijlocul grinzii, presupusă liber rezemată și încărcată uniform.

Fie p sarcina pe ml de grindă atunci avem:

$$M_j = -1/12 \cdot p \cdot L^2, \text{ } L \text{ fiind deschiderea în metri,}$$

$$M_l = 1/8 \cdot p \cdot L^2, \text{ } M_i = M_l - M_j.$$

Pentru $p = 1.100.000 \text{ kg}$ și $L = 30 \text{ m}$ momentele sunt:

$$M_j = 82.200.000 \text{ kgm; } M_l = 112.200.000 \text{ kgm; } M_i = 30.000.000 \text{ kg.}$$

Diferența mare între momentul de încăstrare și cel din mijlocul arcului indică că trebuie ca arcul să se îngroașe mult lângă contraforți.

În acest calcul s'a neglijat faptul că în realitate arcul este încăstrat și în fundație, ceea ce face calculul și mai acoperitor. De altfel aceste calcule sunt numai pentru proiectarea proporționată a barajului, verificările urmând a fi făcute, cazurile static nedeterminate considerate cu forma exactă a dispozitivului adoptat. Nu era cazul să se dea aci aceste verificări.

Dimensiunile adoptate sunt trecute pe planșa 10, avându-se în vedere consolidările recisitate în plus, compartimentările făcute, în care s'a prevăzut instalarea centralei hidroelectrice.

Barajul-uzină cuprinde astfel: sala mașinelor dispusă etajat întrucât turbinele sunt verticale, sala întrerupătorilor automați și a barelor colectoare, sala de comandă și centralizare, un coridor de circulație și o terasă pe care se vor monta transformatorii în aer liber. Sala mașinelor și terasa transformatorilor au fost prevăzute cu poduri rulante de câte 100 t ce se vor deplasa pe toată lungimea uzinei și care vor fi deservite de un pod rulant transversal tot de 100 tone care va ridica piesele aduse de vase.

Spre amonte și deasupra barajului s'a prevăzut o instalație mecanică mobilă care să curețe grătarele dela intrarea în canalele de aducere cu vane fluture, precum și la închiderea acestora cu ajutorul unor vane Stoney demontabile, în cazul când ar fi nevoie să se facă reparații sau revizii periodice la vanele fluture.

Pentru aceasta în dreptul fiecărui canal de aducere și așezate vertical vor fi ghidaje metalice în care se va angaja vana de închidere care nu va fi montată decât în caz de nevoie.

2. *Sarcinile barajului deversor.* Sarcina pe un panou este mai mare decât aceea de pe un panou al barajului-uzină pentru că deschiderea unui arc este mai mare. Din înălțimea totală de reținere 7,00 m sunt reținuți cu ajutorul vanelor cilindrice cu sector, din care 5,50 m de cilindru și 1,50 m de către sector.

Sarcina pe ml am văzut că este: 220.000 kg.

Sarcina totală pe un panou va fi:

$$P = 220.000.42 = 9.240.000 \text{ kg.}$$

Presiunea pe vana cilindrică cu sector:

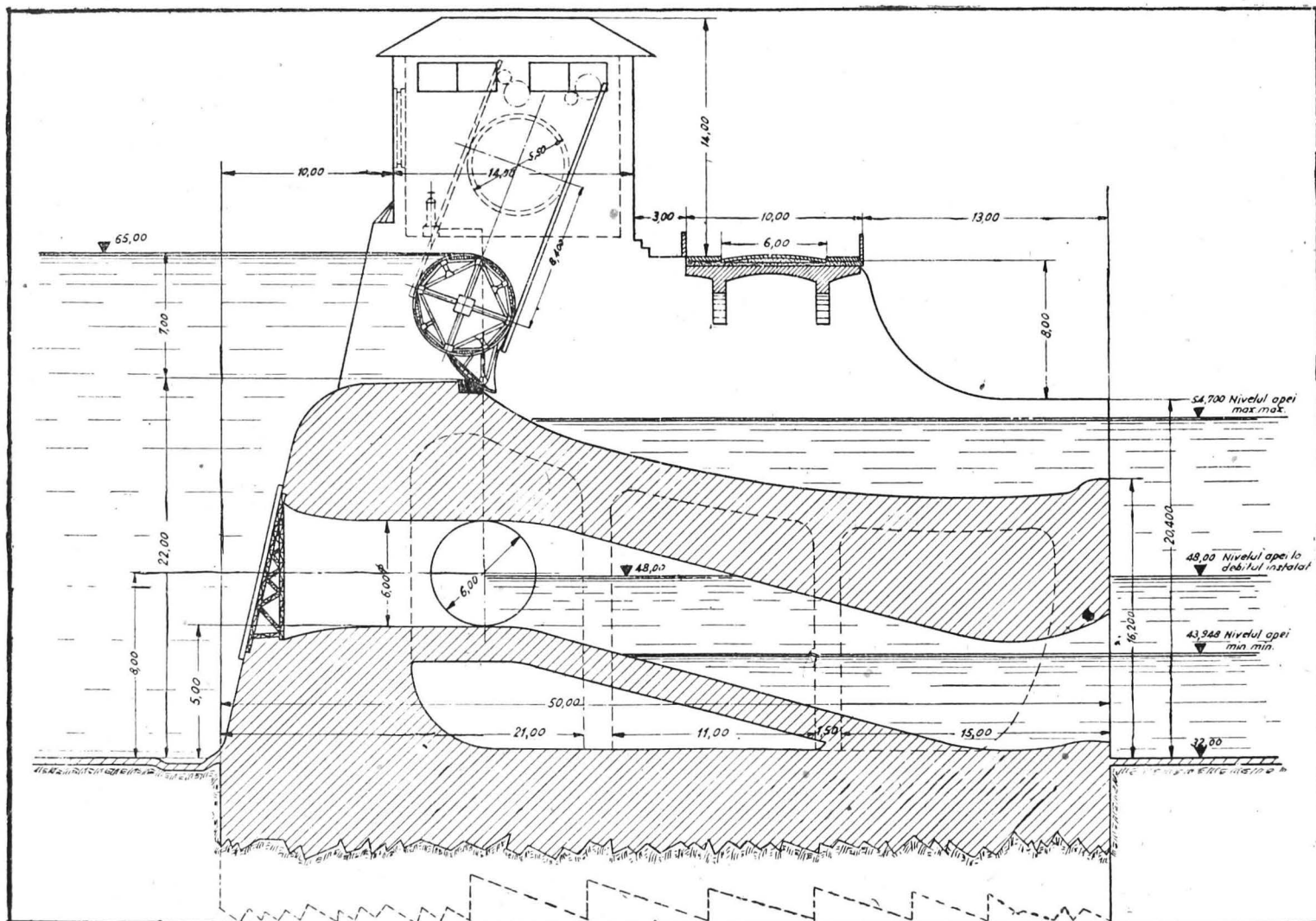
$$P_v = 500.7^2.34 = 835.000 \text{ kg, în care lung. vanei} = 34 \text{ m.}$$

Vana lucrează ca o grindă simplu rezemată încărcată cu o sarcină uniform distribuită. Momentul de încovoiere este maxim la mijlocul său și egal cu:

$$M = 1/8 \cdot p \cdot L^2 = 1/8 \cdot 24500 \cdot 34^2 = 3.550.000 \text{ kgm.}$$

Reacțiunile pe cele două reazime sunt:

$$R = P/2 = 835.000/2 = 417.500 \text{ kg.}$$



Planșa 12. — Barajul—Uzină Ploiești. Secțiune transversală prin baraj

Dispoziția și forma dată barajului deversor se vede din planșa Nr. 11. Deversorul mai este străbătut de câte două canale de descărcare prevăzute cu vane fluturi, de fiecare panou, care vor servi la asigurarea scurgerii debitului, în cazul debitelor mari sau a debitelor mici în situația când temporar s'ar voi coborîrea nivelului reținerii.

Vanele fluturi vor putea fi comandate din camerele de pe contraforți de unde se comandă vanele cilindrice.

Între contraforți legătura o face un pod ce va lega autostrăzile de care am vorbit, legătură care de altfel era necesară pentru bunul mers al serviciului de comandă al vanelor cilindrice.

Vanele cilindrice sunt construite ca grinzi în zăbrele. Comanda lor urmează să se facă din camera mecanismelor de pe contraforții respectivi, cu ajutorul cremalierelor, dând posibilitatea ca în orice moment, fie să se ridice vana, fie numai să o rotească pentru ca înălțimea reținută de sector să rămână liberă.

Având în vedere eforturile mari la care sunt supuse, precum și reacțiunile din punctele de sprijin, construcția lor cere o deosebită atenție, evitând frecările prea mari prin prevederea de plăci metalice.

Mecanismele comandate electric și, eventual, automat, dela distanță, vor fi adaptate în consecință pentru a executa manevrele dorite.

Vanele fluturi sunt prevăzute a fi comandate prin transmisii care vor face legătura la camera de comandă a mecanismelor vanelor cilindrice.

3. *Ecluzele*. Ecluzele, câte una de fiecare mal, au fost prevăzute să asigure navigația și în cazul când nu am mai avea reținerea apei.

Fiecare ecluză are o lungime de 300 m, compartimentată în două părți de 100 și 200 m, fiind prevăzute cu vanele și instalația de închidere și deschidere respectivă. Având în vedere marea înălțime a apei din amonte, comunicația se va face cu deschideri etajate, în așa fel că cele inferioare nu vor fi deschise decât în cazul când nu mai avem reținere în amonte. Ca dimensionare digurile ce împrejmuesc ecluzele au o formă de solid de egală rezistență, pentru a rezista, ca grindă încastrată, la momentul dat de împingerea apei.

În planșa Nr. 16 s'a dat secțiunea și vederea în plan a ecluzelor.

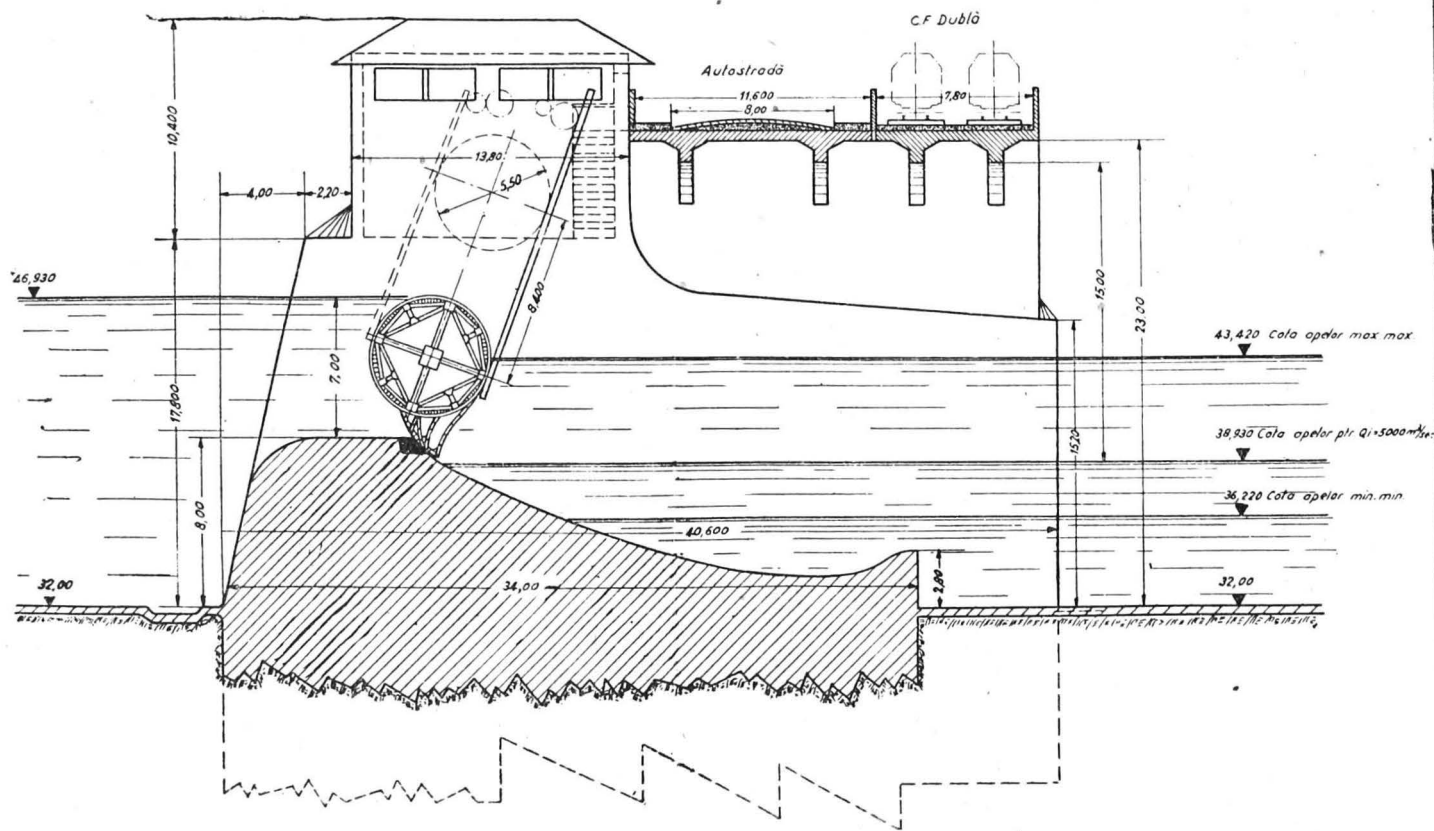
c) *Centrala hidroelectrică*. Centrala hidroelectrică Plavișevița se compune din două uzine precum am arătat, română și sârbă, având fiecare o putere instalată de 350.000 kW, produsă de 14 turbine din care 7 turbine cu elice de bază și 7 turbine Kaplan, pentru a da posibilitatea menținerii unui bun randament la variații de cădere și debit.

Din acest număr de turbine câte una din fiecare tip sunt de rezervă. La nevoie și având debitul necesar, vor putea lucra și turbinele de rezervă. Puterea unei turbine este de 25.000 kW.

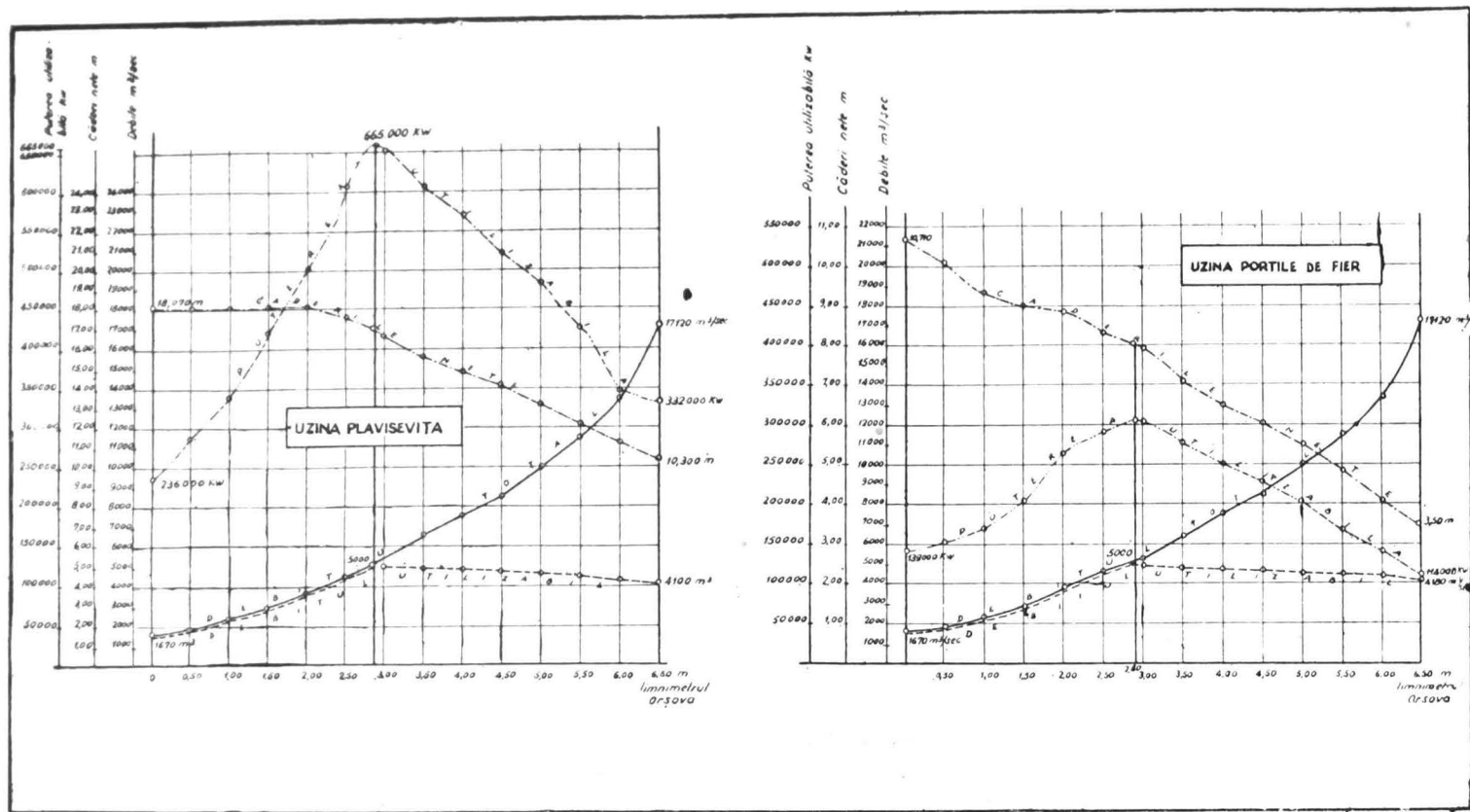
Turbinele sunt verticale și cuplate direct cu alternatorii.

Urmează tabloul Nr. 12 care cuprinde puterile de care va dispune centrala la diferite nivele ale apei în aval și pentru diferite debite, corespunzătoare nivelului limnimetric Orșova.

În planșa Nr. 14 se află curbele de variație ale debitelor totale, debitelor utilizabile, căderilor nete și ale puterilor utilizabile, în funcție de nivelul limnimetric.



Planșa 13. — Barajul—Uzină Portile de Fier. Secțiune transversală prin baraj.



Planșa 14. — Curbele debitelor totale
 » » utilizabile
 » căderilor nete
 » puterilor utilizabile

TABLOUL Nr. 12

Cota nivelului reținerii din amonte 65,00 m

Limnim. Orșova	Cota apei aval baraj	Căderea m	Debitul mc/sec	Puterea kw
0,00	46,930	18,070	1.670	236.500
0,50	46,930	18,070	1.951	276.000
1,00	46,930	18,070	2.412	334.000
1,50	46,930	18,070	2.976	421.000
2,00	46,930	18,070	3.674	519.000
2,50	47,511	17,489	4.476	612.500
2,80	48,000	17,000	5.000	665.000
3,00	48,351	16,649	4.982	650.000
3,50	49,201	15,799	4.935	611.000
4,00	50,071	14,929	4.868	568.000
4,50	50,971	14,029	4.782	526.000
5,00	51,891	13,109	4.690	482.000
5,50	52,841	12,159	4.535	428.000
6,00	53,901	11,099	4.368	342.000
6,45	54,700	10,300	4.100	332.000

1. *Turbinele.* Turbinele sunt montate în masivul barajului și în legătură cu canalul de aducere, comandat de o vană fluture. Ele sunt prevăzute a da randamentul maxim la căderea de 17 m. Debitul de apă ce trece prin o turbină este:

$$q = Q/24 = 5.000/24 = 208 \text{ mc/sec.}$$

Condiția asigurării contra cavității este:

$$n_s = \frac{30.000}{24 + \frac{H(H_a + 1,5)}{H_a - H_s}} - 100, \text{ în care:}$$

n_s este turația specifică a turbinei, H căderea netă, H_s înălțimea de aspirație, iar $H_a = 10,33 - A/900 - P_v/\gamma$.

La debitul instalat înălțimea aspirației este neglijabilă turbina fiind montată la cota nivelului aval.

Pentru $H_s = 17$ m corespunde $n_s = 631$ t/min.

În același timp însă n_s care caracterizează o turbină trebuie să fie dat de relația:

$$n_s = \frac{n}{H} \sqrt{\frac{N}{H}}$$
 N fiind puterea turbinei în CP, n numărul de turații pe minut, care în cazul cuplării directe este și turația alternatorului. Turația alternatorului este condiționată de frecvență și de numărul de perechi de poli p :

$$n = 60.f/p, \text{ în cazul nostru } f = 50 \text{ per./sec.}$$

Pentru satisfacerea acestor două condiții cu $n = 120$ t/min și $p = 25$ per. poli, iar $N = 34.000$ CP și $H = 17$ m, corespunde o turație specifică $n_s = 641$ t/min.

Se observă că între cele două valori ale lui n_s calculate este o diferență mică pe care constructorii cred că au și depășit-o.

În adevăr la Centrala Shanon din Irlanda, Uzinele Voith au montat o turbină Kaplan de 30.000 CP, cu o turație de 167 t/min, lucrând sub o cădere de 25,50 m, a cărei turație specifică, calculată cu elementele indicate aci este de $n_s = 505$ t/min. Turația specifică calculată din condiția de cavitate nu poate fi mai mare de $n_s = 445$ t/min, ceea ce indică o diferență apreciabilă.

Cu ajutorul acestor elemente de bază, voi face calculul câtorva elemente principale, ale turbinei, pentru încadrarea proporționată a sa în dispoziția și compartimentarea centralei. Nu ar putea fi vorba de o proiectare întrucât aceste mașini vor fi realizate, de firme specializate la care vor aplica toată experiența lor.

Dimensionarea unei turbine poate fi făcută în funcție de $\sqrt{Q} \sqrt{H}$ care este o mărime caracteristică a sa.

În Buletinul Politehniceii din București pe anul 1942 d-l Prof. Dr. Ing. D. Pavel, dă formulele aproximative, cu ajutorul cărora se pot calcula elementele principale, ale unei turbine, în funcție de n_s și de $\sqrt{Q} \sqrt{H}$ deduse din o serie întreagă de observațiuni și măsurători.

Forma generală sub care pune formula este:

$$D = a \cdot \sqrt{\frac{Q}{\sqrt{H}}} \quad \text{în care } a \text{ este un coeficient funcție de } n_s, \text{ și } H \text{ debitul și căderea.}$$

Diametrul de intrare în distribuitor este:

$$D_l = a_l \sqrt{\frac{Q}{\sqrt{H}}}, \text{ în care } a_l = 0,37 + \frac{270}{n_s}.$$

Diametrul ieșirii din turbină care în cazul turbinei Kaplan și cu elice, este și cel al intrării în aspirator, este;

$$D_o = a_o \sqrt{\frac{Q}{\sqrt{H}}}, \text{ în care } a_o = 0,52 + \frac{175}{n_s}$$

Înălțimea distribuitorului se calculează cu formula:

$$B = b \cdot D_l, \text{ în care } b = 0,13 + 0,01 \sqrt{n_s}.$$

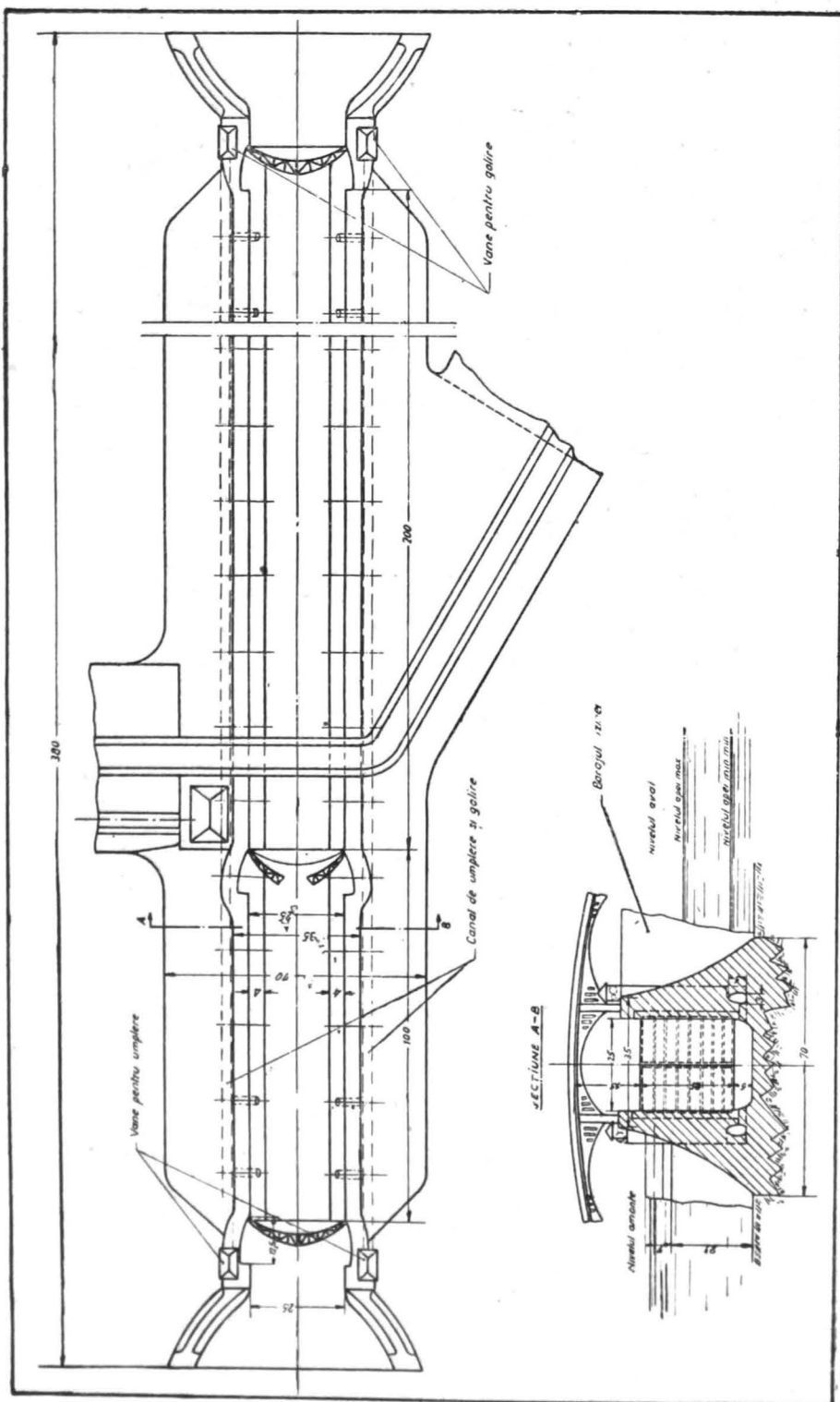
Cu valorile $Q = 208$ mc/sec, $H = 17$ m și $n_s = 641$ t/sec, obținem:

$$D_l = 5,250 \text{ m; având pentru } a_l = 0,792$$

$$D_o = 5,253 \text{ m; având pentru } a_o = 0,793$$

$$B = 2,00 \text{ m; având pentru } b = 0,384$$

Turbinele cu elice vor avea regulatori automați pentru reglajul paletelor distribuitorului, iar cele Kaplan regulatori automați dubli



Planșa 16. — Barajul — Uzina Pavișevița
— Ecluzele —

pentru reglajul atât al paletelor distribuitorului cât și pe acelea ale rotorului.

2. *Alternatorii.* Alternatorii sunt trifazați, cuplați direct cu turbinele, având o tensiune de 10 kV. și cu frecvența de 50 per./sec.

Pentru răcirea lor s'a prevăzut un spațiu între cele două planșee care desparte sala turbinelor de a alternatorilor. Puterea alternatorilor trebuie să fie de circa 26.500 kV.A., presupunând că vor lucra cu un cos. $\varphi = 0,95$.

3. *Transformatorii.* Pentru întrerupătorii automați, barele colectoare și transformatorii s'au prevăzut compartimentări separate.

Barele colectoare sunt duble și prevăzute a lucra independent.

Transformatorii sunt prevăzuți a fi montați în aer liber având în vedere encombramentul întrerupătorilor și separatorilor de înaltă tensiune cu eșafodajul special pe care îl pretind.

Pe terasa transformatorilor vor fi montați atât transformatori de 3.10/3.60 kV cât și cei de 3.60/3.220 kV.

d) *Asigurarea scurgerii debitului catastrofal* (verificare). Să vedem care va fi debitul max. max. ce poate să se scurgă prin instalațiunile barajului Plavișevita, în ipoteza ridicării vanelor cilindrice și a deschiderii vanelor fluturi.

Debitul ce trece prin turbine și iniecții . . . 4.500 mc/sec

Debitul peste deversoare cu vanele ridicate . . 22.000 »

Debitul ce trece prin cele 36 vane fluturi . . 8.650 »

Total debit asigurat . . . 35.150 mc/sec

S'a asigurat scurgerea acestui debit fără deschiderea ecluzelor.

II. *Barajul Porțile de Fier.*

a) *Planul de situație.* Amplasamentul barajului Porțile de Fier este fixat la 700 m amonte de localitatea Sip, aproximativ în acelaș loc cu cel al barajelor proiectate de d-nii Prof. Dr. Ing. Gr. Vasilescu și D. Pavel și imediat în aval de roiul de stânci care formează pragul dela acest punct.

Barajul în acest punct servește pentru îmbunătățirea navigației, captarea energiei hidraulice și pentru asigurarea unei legături prin o cale ferată dublă cu Serbia, creând astfel un drum mai scurt spre Italia și sudul Franței.

Incepând dela malul românesc, partea barajului care adăpostește centrala hidroelectrică română este înclinată față de axa fluviului, pentru a dirija ghețurile, având o lungime de 360 m, închizând transversal, din albia fluviului 200 m. Spre malul sârbesc, uzina sârbă este așezată simetric, față de cea română, în raport cu axul fluviului.

Între masivele uzinelor, transversal pe albia fluviului, se află barajul deversor cu vane cilindrice cu sector care este străpuns, în dreptul canalului Porțile de Fier, de cele două ecluze. Ecluzele au fost așezate aci pentru a evita derocările.

Avem astfel dela ecluze spre malul românesc 8 panouri cu vane cilindrice, în total 336 m, iar tot dela ecluze spre cel sârbesc, 4 panouri, în total 168 m.

Lungimea totală a barajului este:

Lung. baraj. uzină român	360 m
» » deversor stânga ecluze, 8 panouri	336 »
Lărgimea celor două ecluze	70 »
Lung. baraj. deversor dreapta ecluze	168 »
» » uzină sârb	360 »
Total	1.294 m

Un pod de cale ferată dublă, cu șosea, leagă ambele țărmuri, trecând dealungul barajului deversor, iar la capete, pe o lungime de 200 m de fiecare parte, racordarea se face pe poduri separate, cum se arată în planșa Nr. 9.

b) *Masivul barajului.* Masivul barajului ce închide cursul fluviului este de tipul monolit, întrucât, dată fiind înălțimea mai mică a reținerii și necesitatea montării uzinei în interiorul său, nu se mai poate adopta un baraj în arce multiple.

Înălțimea totală muiată a barajului, în amonte, este compusă din:

Înălțimea apei la nivelul 2,80 m limnim. Orșova	6,930 m
» reținerii cota 38,930—46,930 m	8,000 »
Total înălțimea muiată	14,930 »

Înălțimea totală a barajului până la creastă . . 18,000 m.

Barajul a fost proiectat și compartimentat pentru nevoile uzinei cum se arată în planșa Nr. 11.

Sarcinile pe baraj maxime au loc în cazul debitelor min. min., adică la nivelul cel mai mic al apelor, corespunzător 0,00 m limnim. Orșova, având o diferență de nivel între reținere și nivelul aval de 10,710 m.

În cazul debitelor max. max. 6,45 m limnim. Orșova, căderea este numai de 3,51 m.

O turbină, cu instalațiile sale anexă, ocupă un panou de 30 m.

Sarcina pe un panou este:

$$P = 500 \cdot H^2 \cdot L = 500 \cdot 10,71^2 \cdot 30 = 1.730.000 \text{ kg.}$$

Momentul de răsturnare este:

$$M_r = (H/3 + 4,2) P = 7,8 \cdot 1.730.000 = 13.500.000 \text{ kgm.}$$

Valoarea momentului este relativ mică față de cazul dela Plavișevița, astfel că el poate fi asigurat numai prin greutatea barajului, cu atât mai mult cu cât lățimea la bază este aceeași.

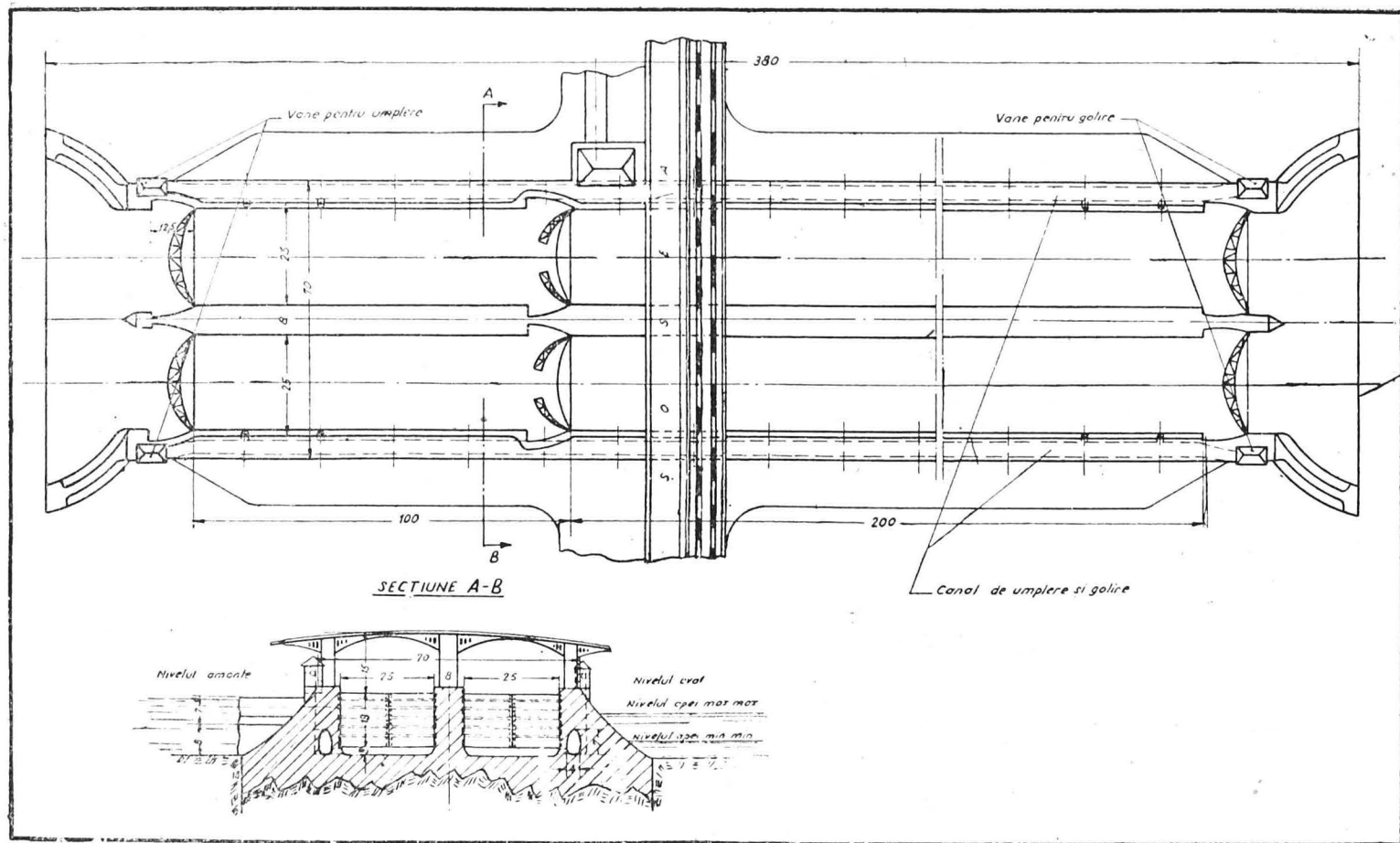
Prin faptul că fundația are o adâncime în stâncă de circa 5 m, de care se și leagă, atât presiunea cât și răsturnarea, sunt asigurate complet.

La barajul deversor împingerea pe un panou, lung de 42 m, este:

$$P = 500 \cdot 10,71^2 \cdot 42 = 2.420.000 \text{ kg.}$$

Împingerea pe vana cilindrică, care este la fel cu cea dela Plavișevița, cu reținerea de 7,00 m, inclusiv sectorul, avem:

$$P = 835.000 \text{ kg; Mom. de încov, max} = 3.550.000 \text{ kgm.}$$



Planșa 17. — Barajul — Uzina, Porțile de Fier. Ecluzele.

Dimensiunile adoptate atât pentru barajul uzină cât și pentru barajul deversor, sunt trecute în planșele Nr. 10 și 11.

1. *Vanele cilindrice*, au un diametru de 5,50 m și sunt prevăzute cu un sector, care mai asigură o reținere de 1,50, rezultând un total de 7,00 m. Ele sunt construite ca grinzi în zăbrele și sprijinite puternic, la capete, pe construcția barajului. Comanda lor este mecanică, cu ajutorul cremalierelor, putând fi automatizate, la nevoie, sau prevăzute a fi comandate dela distanță.

Vanele cilindrice, în număr de 12, asigură o secțiune de scurgere de 408 m.

2. *Vanele fluturi*. Tot pentru a se asigura scurgerea debitului și pentru a servi la descărcare, în cazul când s'ar coborî temporar nivelul reținerii, s'au prevăzut 48 canale de descărcare, prin barajul uzină comandate de vane fluturi de 8,00 m diametru. Comanda lor se face din sala mașinilor și la nevoie, automat în funcție de înălțimea reținerii. De fiecare panou de turbină sunt câte două vane fluturi.

3. *Ecluzele*. Ecluzele au fost prevăzute, ambele, în dreptul canalului Porțile de Fier, existent, pentru a evita derocări considerabile, și a se asigura navigația și pe timpul când nu am avea reținere.

În adevăr, axele vanelor de descărcare sunt la 7,00 m dela fund, ceea ce înseamnă că pentru a se asigura scurgerea debitului min. min. numai prin ele, nivelul apei, din amonte, va fi cu circa 1,50 m mai ridicat, fapt care contribuie ca și în această ipoteză, navigația să fie îmbunătățită întrucât viteza curentului apei este micșorată. În planșa Nr. 17 sunt date ecluzele, în vedere în plan și secțiune transversală. Diguri de racord au fost prevăzute cu cele existente.

4. *Asigurarea scurgerii debitului catastrofal*. Debitul catastrofal, este asigurat astfel:

Debitul ce trece prin cele 22 turbine și injecții . .	4.450 mc/sec
Debitul ce trece prin ridicarea a 12 vane cilindrice	15.000 »
Debitul ce trece prin cele 48 canale de descărcare	<u>13.800 »</u>
Total debit asigurat . . .	33.250 mc/sec

Acest debit este mult acoperitor față de cel observat în ultimii 60 ani, de 17.120 mc/sec, mai ales că nici nu s'a socotit cel ce se scurge prin ecluze, în ipoteza că le-am deschide.

c) *Centrala hidroelectrică*. Precum am arătat centrala hidroelectrică se compune din două uzine, română și sârbă. Puterea totală max. produsă este de 314.000 kW la debitul de 5.000 mc/sec. Turbinele câte 12 de fiecare uzină, din care 6 sunt cu elice, și turbine de bază, și 6 sunt Kaplan, având o putere de 15.000 kW fiecare. Turbinele sunt verticale, cuplate direct cu alternatorii. În tabloul Nr. 13 este dată variația puterii utilizabile în funcție de căderile nete și debitele utilizabile.

Debitul ce trece prin o turbină este:

$$q = Q/22 = 5.000/22 = 226 \text{ mc/sec.}$$

1. *Turbinele.* Făcând aceleaș considerațiuni ca în cazul turbinelor dela centrala Plavișevița, avem:

n_s din condiția de cavitație este $n_s = 841$ t/min.

TABLOUL Nr. 13

Uzina Porțile de Fier. Puterile utilizabile în funcție de căderile nete și de debitele utilizabile

Nivel limn. Orșova	Cota apei m	Căderea m	Debitul mc/sec	Puterea kW
0,00	36,220	10,710	1.670	139.500
0,50	36,700	10,230	1.951	155.900
1,00	37,620	9,310	2.412	171.000
1,50	37,910	9,020	2.976	211.000
2,00	38,130	8,800	3.674	263.000
2,50	38,630	8,300	4.476	291.000
2,80	38,930	8,000	5.000	314.000
3,00	39,130	7,800	4.985	305.000
3,50	39,740	7,190	4.940	275.000
4,00	40,350	6,580	4.870	251.500
4,50	40,850	6,080	4.795	227.000
5,00	41,460	5,470	4.688	201.000
5,50	42,090	4,840	4.540	171.500
6,00	42,780	4,150	4.380	142.000
6,45	43,420	3,510	4.180	114.000

Cotele sunt luate dela nivelul Mării Negre după măsurătorile făcute de Ing. E. Grüber și d-l Prof. Gr. Vasilescu.

n_s dedus din formula de bază a turbinelor:

$$n_s = \frac{n}{H} \sqrt{\frac{N}{H}} \text{ este } n_s = 894 \text{ t/min}$$

în care am avut $n = 83,3$ t/min și $N = 20.400$ CP.

Dimensiunile principale ale turbinei sunt:

$$\text{Formula generală } D = a \sqrt{\frac{Q}{H}} \text{ în metri.}$$

Pentru D_1 diam. de intrare în turbină, coef. a_1 este:

$$a_1 = 0,37 + \frac{270}{894} = 0,670.$$

Pentru D_0 diam. de ieșire egal cu cel de intrare în aspirator, valoarea lui a_0 este:

$$a_0 = 0,52 + \frac{175}{894} = 0,710.$$

Corespunzându-le pentru $Q = 226$ mc/sec și $H = 8,00$ m:

$$D_1 = 5,80 \text{ m}; \quad D_0 = 6,30 \text{ m}.$$

Înălțimea aspiratorului:

$B = b.D_1$, în care $b = 0,13 + 0,01\sqrt{894} = 0,430$
corespund pentru $D_1 = 5,80$ m, $B = 2,50$ m.

Turbinele cu elice au regulator pentru distribuitor, pe când cele Kaplan au regulator dublu, pentru distribuitor și pentru paletele rotorului.

2. *Alternatorii.* Alternatorii sunt trifazați, construiți pentru o tensiune de 10 kV, cu 50 per/sec, având o putere de 15.800 kV.A.

Ei sunt construiți pentru o turație de 83,3 t/min, cu 72 de poli pe fază. Pentru răcire s'a prevăzut circulație specială de aer.

3. *Transformatorii.* Transformatorii sunt trifazați și sunt de două mărimi, pentru 3.10/60 kV și 3.60/220 kV. Ei sunt montați în aer liber pe terasa special prevăzută în acest scop.

Pentru barele colectoare duble și pentru întrerupătorii automați de joasă tensiune, s'au prevăzut compartimente cum se arată în planșele Nr. 11 și 15.

4. *Poduri rulante.* Pentru sala mașinelor și terasa transformatorilor s'au prevăzut, de fiecare, câte un pod rulant de câte 100 tone, care la rândul lor vor fi deservite de un pod rulant transversal tot de 100 tone care va servi la ridicarea pieselor de pe vase.

III. DIGURI DE PROTECȚIE

Prin realizarea reținerilor dela Plavișevița și Porțile de Fier, apele își ridică nivelul, mai ales în cazul remuurilor la debite mari, producând inundarea terenurilor agricole, a așezărilor omenești, etc. riverane.

Valea Dunării este foarte îngustă între Cazane și Moldova Veche. Între Porțile de Fier și Cazane, pe ambele maluri, sunt terase cultivate, mai ales pe cel românesc, între Orșova și Cazane. Dela Orșova spre Turnu-Severin calea ferată internațională București-Timișoara-Jimbolia cere o atenție deosebită. Acesta este și motivul principal pentru care nu se poate face o rețineră mai înaltă la Porțile de Fier. În plus trebuie avută în vedere situația insulei Ada-Kaleh care între altele are și o importanță istorică.

Pentru barajul Plavișevița, al cărui remuu la apele mari se apropie de cel al apelor catastrofale la Moldova Veche, majoritatea terenurilor cultivabile care vor fi inundate s'au prevăzut a fi expropriate, excepție făcând: localitatea Milanovaș, cu terenul din jurul ei, apărând-o cu un dig aprox. semicircular. Acest dig fiind de proporții mai mari, ar urma să fie construit din beton, spre fluviu, iar în spate încărcat cu pământ.

La Svișița, Drencova, Liubcova și Berzeasca ar urma de asemenea să se facă diguri de protecție, în jurul localităților ridicând și cheiurile

de debarcare. Eventual părțile mai joase ale acestor localități ar urma să fie mutate mai sus.

Dela aceste localități spre amonte nivelul apei este mai mic, astfel că măsurile care urmează să se ia sunt la fel ca cele din cazul apelor catastrofale, fără reținere, diferențele sunt mici. La Moldova Veche remuul produs de barajul Plavișevița este la același nivel cu cel al apelor catastrofale.

În plus se va căuta ca acele părți din localitățile care sunt prea joase să fie mutate pe terase mai înalte, cum e cazul satului Dobra de pe malul sârbesc, a cărui mutare va costa mai puțin decât indiguirea lui. Un caz special îl constituie șoseaua Orșova-Baziaș, începând dela barajul Plavișevița până spre Moldova Veche.

Soluționarea avantajoasă a acestui caz nu este decât ridicarea șoselei cu aprox. 10 m începând de lângă Baraj, cu atât mai mult cu cât în multe părți această ridicare se va face ușor, iar în puținele cazuri când tăiatul în stâncă ar fi prea dificil, șoseaua se va face în consolă, fixată de stâncă. Situația prezintă aceste dificultăți numai până la Drencova întrucât de aci înspre amonte valea se mai lărgeste permițând cu ușurință mutarea șoselei.

Pentru barajul Porțile de Fier, am coborât nivelul reținerii, față de proiectele anterioare, cu 1 m, având în vedere îndiguirile ce se impun, pe ambele maluri și în special pe cel românesc, începând de aci până la Cazane, în plus fiind și îndiguirea insulei Ada-Kaleh.

Digurile vor avea înălțimi între 3—5 m până la Orșova, iar pentru porturile Orșova, Corona și Techija vor fi prevăzute ridicarea cheurilor, cu aprox. 2,50 m. În ceea ce privește șoseaua în Cazane, aci nu avem nici-o neplăcere întrucât ea nu va fi inundată decât în cazul debitelor max. max. Mărturiile istorice de pe malul drept nu sunt inundate. De altfel revoluția ce o va aduce în agricultură formidabilă energie ce i se pune la dispoziție, pentru irigații, mecanizarea și industrializarea ei, va compensa pe deplin acele fâșii de teren inundate.

EXAMINAREA CONDIȚIUNILOR DE FOLOSIRE A ENERGIEI PRODUSE ȘI A ACOPERIRII DEFICITELOR DE PUTERE

Am văzut că energia produsă la bornele alternatorilor în timp de un an este:

Uzina Plavișevița	5.160.000.000 kWo
Uzina Porțile de Fier	2.233.000.000 »
Total	7.393.000.000 kWo

iar puterea variază foarte probabil, în același timp, între valorile:

Uzina Plavișevița	665.000—240.000 kW
Uzina Porțile de Fier	314.000—120.000 »

Problema care se pune este aceea de a se asigura consumul aceste energii și de a dispune în orice moment de puterea cerută de abonați.

Având în vedere variațiunile de debit ale Dunării, observăm că uzinele vor putea funcționa, aproximativ, cu puterea maximă, în lunile: Martie, Aprilie, Mai, Iunie și Iulie; cu o putere mijlocie în lunile: August, Septembrie, Octombrie și Noiembrie și cu putere apropiată de minim în lunile: Decembrie, Ianuarie și Februarie.

Aceasta înseamnă că înainte de a ne gândi la acoperirile de putere, e necesar, să vedem utilizarea ce se poate da acestei formidabile energii, dacă aceste utilizări sunt periodice conducând astfel prin periodicitatea lor, la posibilitatea de a putea evalua diferențele de putere și prin urmare acoperirile.

a) *Utilizarea energiei produse.* Sectorul Cataractelor aparținând în egală măsură și Serbiei, proiectul a prevăzut deja integral, o egalitate de instalații și de putere instalată și prin urmare egalitate în utilizarea energiei. Aceasta înseamnă că din energia totală produsă de 7.393.000.000 kWo, 3.696.500.000 kWo vor fi la dispoziția fiecărui riveran.

Dacă se ține seama că la acest consum, în general, vom avea un factor de instantaneitate care indică că nu toată energia a fost vândută, adică trebuie să avem în vedere, la utilizare, cantitatea de energie care va fi efectiv vândută. E adevărat că marii consumatori de energie electrică vor fi constrânși, prin contracte, că în cazul când nu a consumat energia contractată, să suporte o anumită cotă din diferența neutilizată.

Având în vedere, în afară de aceasta, că energia se va vinde unor societăți distribuitoare de energie electrică, care în majoritatea cazurilor, nu cuprinde transportul ei, trebuie să se aibă în vedere și pierderile în transformatori și pe liniile de transport.

Adăugând și energia utilizată în instalațiile anexe centralelor și barajelor, precum și în coloniile respective, la considerațiunile de mai sus, voi face un bilanț al utilizării energiei, în ipoteza că cantitatea care se vinde efectiv va fi de 3 miliarde de kWo pentru fiecare riveran. Această energie urmează a fi utilizată în:

1. Electrificări de căi ferate.
2. Electrificări rurale și urbane.
3. Industrii metalurgice, chimice și alimentare.
4. Irigații și mecanizări în agricultură.

1. *Electrificări de căi ferate.* Electrificări de căi ferate, marele dezerat pentru țara noastră, începe să devină o realitate. Liniile electrificabile, în primă urgență, vor fi următoarele: București-Brașov-Teiuș, București-Craiova-Timișoara, Ploiești-Cernăuți, Mărășești-Iași și Buzău-Brăila-Galați.

Din statisticele companiilor de căi ferate electrice, reiese că, în mijlociu, consumul este de 50 Wo/tona km.

Având în vedere că liniile din Moldova vor fi alimentate de centrala dela Bicaz, care va fi în releu cu cele din sectorul Cataractelor cărora le va rămâne de alimentat restul, în ipoteza că traficul normal din 1938 se va mări cu circa 50%, am evaluat că energia totală ce o vor furniza-o căilor ferate respective este de 500.000.000 kWo anual.

În Serbia caracteristicile liniilor de munte vor face și mai impe-

rioasă electrificarea. Astfel sunt liniile de mare trafic Belgrad-Sofia și Belgrad-Atena.

2. *Electrificările rurale și urbane.* Consumul de energie electrică pe cap de locuitor în țara noastră, stă în urma multor țări din Europa. Chiar în București consumul specific este mic, unde consumul anual este de circa 160 kWo/locuitor pe an, iar în toată țara această cotă nu este decât de 36,5 kWo/locuitor pe an.

Presupunând că în scurt timp după terminarea războiului, orașul București va avea 2.000.000 locuitori, ajungându-se la un consum specific comparabil cu al străinătății de 600—1.000 kWo/locuitor pe an, se va asigura un consum de energie produsă de căderea din Cataracte de circa 800.000.000 kWo.

Pentru partea sârbă cred că aceleaș considerațiuni făcute în cazul orașelor Sofia și Belgrad, vor conduce la un consum egal.

Electrificările rurale la noi sunt încă dificile în realizarea lor din cauza populației rare și a așezărilor omenesti în localități mici care le face nerentabile pentru o electrificare. Totuși în Banat și Oltenia se vor putea face electrificări rurale în măsura în care se va face agricultura rațională, prin irigații, cum vom arăta mai jos.

Apreciez că în electrificările rurale în Oltenia și Banat, precum și în părțile cu populație densă din județele Hunedoara și Sibiu, că consumul de energie electrică va putea fi de 300.000.000 kWo, în care am cuprins și sporul de consum pentru orașele: Craiova Tg.-Jiu, Turnu-Severin, Orșova, Caransebeș, Lugoj și Timișoara.

3. *Industria.* În situația actuală industriile nu sunt mari consumatori de energie electrică. Industriile care cer un mare consum din această energie nu au luat încă naștere în țara noastră. Astfel fabricarea aluminiului din bauxită cere 25.000—40.000 kWo/tona de Al. produsă și la noi nu se fabrică cu toate că avem mari rezerve din acest minereu. Abia acum Societatea «Nitrogen» din Târnăveni-Dicioșanmartin a început să fabrice aluminiu, însă într-o mică măsură.

Dacă mai adăogăm la aceasta toată gama industriilor chimice bazate pe electroliză și a celor metalurgice bazate pe cuptorul electric, rezultă un considerabil consum de energie electrică, în ipoteza că aceste industrii vor asigura cel puțin consumul intern. Uzinele Reșița din lipsa de energie trebuie să facă, mai ales vara, adevărate jonglări, modificând programul de lucru, pentru a putea face față situației. La noi trebuie să se desvolte cât de curând și industriile alimentare care de asemenea vor avea nevoie de energie.

Oltenia și Banatul se pretează foarte bine industrializării atât ca poziție naturală cât și ca locuitori.

Consumul de energie electrică ce l-ar face industriile în general, îl apreciez la 1.000.000.000 kWo. De altfel ne putem da seama de cantitățile de energie consumate numai gândindu-ne că pentru fabricarea a 10.000 tone Al sunt necesare 400.000.000 kWo, aceasta fiind cantitatea probabilă de Al anual necesară țării noastre.

Pentru vecinul nostru sârb, în industrii se poate de asemenea prevedea un consum de energie ca acela evaluat pentru țara noastră.

Astfel la Golubac, pe Dunăre, vis-à-vis de Baziaș, cuprul este exploatat intens, iar la Bor la Sud de Dunăre în direcția Niș, sunt instalații moderne pentru extras cupru pe bază electrică. Energia poate fi dusă și în regiunea industrială Banja Luka.

4. *Irigația și mecanizarea agriculturii.* Toată lumea a rămas convinsă că războaiele sunt datorite ciocnirilor unor interese economice.

În măsura în care fiecare țară va ști sau va putea să facă toate produsele de care are nevoie, în aceeași măsură războaiele vor dispărea. În lucrarea «Știința distruge monopolurile» *Anton Ziska* arată clar rolul agriculturii în viața unui popor și dezastrul la care se expune neglijând-o.

Experiența americană de mecanizare a agriculturii fără irigații a dat naștere la adevărate pustiiri de nisip, punând o nouă problemă oamenilor de știință, aceea a «degradării terenurilor cultivate».

Cei vechi, în special Egiptenii, au știut probabil și rezultatele îi confirmă, că apele Nilului erau un mijloc permanent de regenerarea terenurilor agricole. De ce nu am face și noi la fel cu Dunărea, ridicându-i apa și trimițând-o peste ogoare, asigurând astfel o mare producție pe hectar și dându-ne posibilitatea cultivării pe o scară întinsă a orezului și bumbacului.

În acest război simțim cu toții ce înseamnă lipsa acestor materii prime. Din cunoașterea cantității mijlocii de apă de care are nevoie un teren agricol, în un an, am apreciat că pentru irigarea sudului Olteniei și o parte din Bărăgan ar fi necesari aprox. 250.000.000 kWo.

În rezumat, energia electrică produsă de uzine, partea românească, va putea fi utilizată astfel:

1. Electrificări de căi ferate	500.000.000 kWo
2. Consum în București	800.000.000 »
3. Electrificări rurale și orașe prov.	300.000.000 »
4. Industrii metalurgice, chimice, alim.	1.000.000.000 »
5. Irigarea și mecanizarea agriculturii	250.000.000 »
6. Diverse	150.000.000 »

Total energie utiliz. . . . 3.000.000.000 kWo

b) *Acoperirile de putere.* Din utilizarea dată energiei electrice observăm în cazul industriilor alimentare și agriculturii, periodicitatea consumului.

Distingem dela început, acoperiri de puteri sezoniere și acoperiri de puteri în 24 ore, după curbele de consum în 24 ore.

1. *Acoperirile sezoniere.* Consumul energiei în irigațiuni va fi mare spre sfârșitul primăverii, vara și puțin la începutul toamnei, pe când industriile alimentare vor lucra intens spre sfârșitul toamnei și toamna. Prin urmare pe timpul iernei agricultura și într'o mare măsură industriile alimentare, nu sunt consumatori de energie electrică. Știm însă că tot în acest timp și puterea dată de centralele hidroelectrice este minimă.

Căile ferate vor fi consumatori constanți în timp ce industriile își pot aranja un program de lucru, natural combinat cu un tarif special, în așa fel ca pe lunile de iarnă să-și mai reducă consumul.

Observăm de aci necesitatea unui tarif sezonier.

Totuși pentru că diferența de putere între aceea dată în lunile de primăvară și vară, și aceea din timpul minimelor de iarnă este prea mare pentru a putea fi rezolvată numai prin tarifele sezoniere, am prevăzut construirea unei centrale termice la Pietroșani sau la Lupeni, cu o putere de 200.000 kW, fiind astfel aproape de minele de cărbuni și dispunând de un combustibil eficient. Centrala termică ar urma să fie prevăzută cu turbine cu abur. Această centrală ar avea deci numai rolul de a acoperi deficitul de putere sezoniere.

Pentru partea sârbească problema se pune la fel fiind și acolo nevoie de centrală termică instalată în regiunea carboniferă dela Sud de Dunăre sau eventual în regiunea minieră metalurgică Banja-Luka.

2. *Acoperiri pe 24 ore.* Curbele de consum păstrează, în general, aceeași alură în 24 ore, punctele de maxim și de minim revenind între aceleași ore. Astfel în cazul luminatului maximul este între orele 18 și 24, pe când industriile dau maximul între orele 7,30 și 16. Sunt însă și industrii care își mențin aproape constant consumul în 24 ore, cum ar fi cele chimice, pe când un consum periodic îl găsim în general la industriile mecano-metalurgice.

O compensare a consumului în 24 ore se poate face prin urmare în modul următor: În cursul zilei maximul e cerut de industrii, în timpul serii de luminat, iar după ora 24 seara când luminatul își micșorează foarte mult consumul, energia va fi utilizată în agricultură la irigații.

În timpul iernei puterea fiind mică acoperirea pe 24 ore se va face ușor prin sporirea sau micșorarea numărului de mașini în funcțiune din uzina termică.

În plus, municipiile își vor păstra uzinele electrice proprii așa că la nevoie ele pot interveni. Natural că pentru aceste intervenții de scurtă durată, cel mai indicat este motorul cu combustie internă. În privința acoperirilor aceeași considerațiuni și pentru partea sârbească.

c) *Transportul energiei electrice.* Transportul energiei electrice la mare distanță se va face prin o rețea dublă de 220 kV care va fi prevăzută să facă parte din rețeaua europeană a marilor linii de transport de înaltă tensiune (Dr. Ing. E. N. Oskar Oliven: Europas Groskraftlinien. Zweite Weltkraftkonferenz, Berlin 1930).

Uzinele vor fi legate între ele, atât cele din partea românească cât și cele din partea sârbească. Am arătat anterior că ridicarea tensiunii se va face 10—60 kV și 60—220 kV Pentru distanțe mai mici, în cazul industriilor care se vor monta prin apropiere, transportul se va face sub tensiunea de 60 kV.

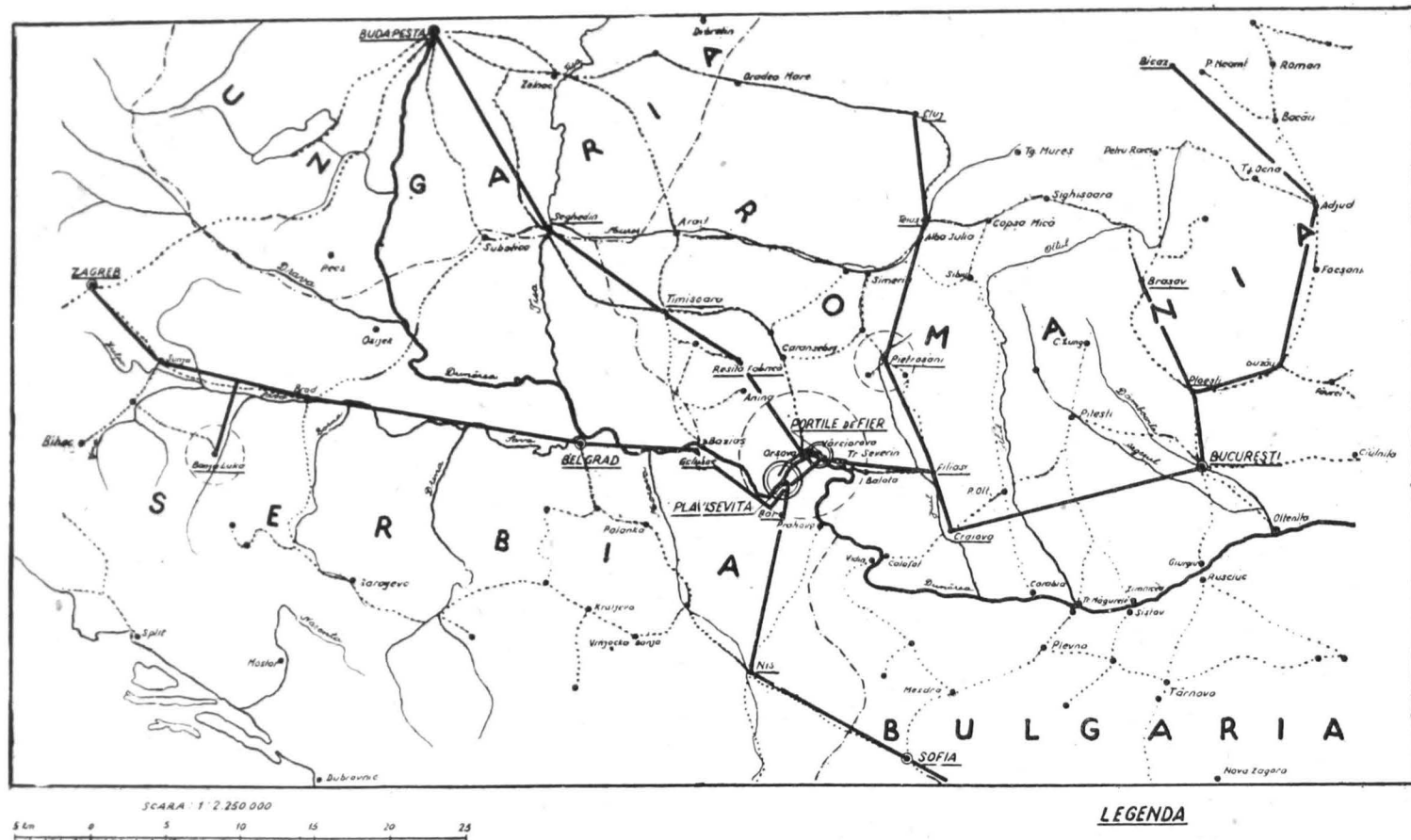
Liniile de transport de 220 kV vor porni dela Orșova și respectiv dela Sip în următoarele direcțiuni:

Orșova-Filiași-București (în legătură cu centrala Bicz).

Sip-Bor-Sofia (în legătură cu Istanbul).

Sip-Plavișevița-Golubac-Belgrad-Banja Luka (leg. cu Zagreb).

Filiaș-Pietroșani-Teiuș-Cluj.



Planșa 18. — Transportul și utilizarea energiei electrice

d) *Ordinea de execuție a lucrărilor.* Lucrările vor fi executate în două etape:

1. *Etapa I-a.* Construirea barajului cu indiguirile respective dela Porțile de Fier și punerea în funcțiune a centralei hidroelectrice. Energia produsă în această etapă, pentru partea românească, va fi de 1.100.000.000 kWh care ar urma să fie utilizată astfel:

Electrificarea liniei Filiaș-Turnu Severin-Timișoara.

Acoperirea deficitului în București, eventual oprind centralele termice. Satisfacerea Uzinelor Reșița cu energia de care au nevoie.

Liniile de transport ce se vor construi în această etapă vor fi:

În partea românească:

Orșova-Filiaș-Craiova-București.

Orșova-Reșița-Timișoara.

Filiaș-Pietrosani.

În partea sârbească:

Sip-Bor și Sip-Plavișevița-Golubac-Belgrad.

2. *Etapa II-a.* În această etapă se vor executa toate lucrările în legătură cu barajul Plavișevița și indiguirile respective. Se vor completa lucrările rețelei de transport de energie electrică, așa cum s'a trasat în planșa Nr. 18. Tot în legătură cu completarea lucrărilor, pe lângă pregătirea în vederea consumului energiei produse, trebuiesc studiate și tarifele sezoniere și cele pe 24 ore, asigurându-se astfel o mai ușoară repartiție a consumului din punctul de vedere al acoperirilor de putere.

În această etapă va trebui să fie electrificate toate liniile principale de căi ferate, care s'au indicat precedent.

Nu am prevăzut în acest studiu utilizarea energiei electrice în tracțiunea electrică pe șosele prin trolleybuse. Acest sistem de locomotie, în special pentru transportul în comun, este chemat să joace un mare rol în viitor. Deja în străinătate utilizarea lor a luat o mare extensiune pentru transportul în comun, în marile centre făcând legătura cu localitățile de « banlieue ».

De asemenea trebuie semnalată extensiunea ce vor lua atelierele sătești a căror lipsă și utilaj rudimentar trebuie să dispară prin acționarea lor electrică, dând astfel naștere unor industrii rurale locale de mare importanță în economia unui stat.

STUDIUL ECONOMIC AL PRODUCERII ȘI UTILIZĂRII ENERGIEI

Studiul economic privind amenajările proiectate aci, față de rezultatele ce se obțin, prezintă oarecare dificultate pentru că, în același timp cu captarea energiei, se face, integral, îmbunătățirea navigației în acest sector. Adăogăm pe lângă acestea că la Porțile de Fier se face trecerea unui pod de cale ferată dublă și a unei șosele, iar la Plavișevița trecerea pentru o autostradă a cărei valoare este cu atât mai mult mărită cu cât din punct de vedere turistic, ea trece prin locuri de o frumusețe rară în Europa.

Dificultatea constă în aceea că nu putem fixa cota parte ce revine să fie suportată de navigație, de producerea energiei și de căile de comunicație pe uscat.

Chiar în ipoteza că s'ar căuta îmbunătățirea navigației prin derocări, soluție care nu rezolvă integral problema, cheltuelile fiind totuși mari, convoaiele de șlepuri cerând să fie trase de remorchere puternice și pilotate de personal special instruit.

De aceea apreciez că totalul sumelor investite ar urma să fie suportate aprox. în această proporție:

Energia electrică	80%
Navigația	15%
Comunicația pe uscat	5%
Total	100%

Toate prețurile ce vom stabili au la bază valorile medii ale materialului și manoperei dintre anii 1934—1938.

În cele ce urmează se va stabili valoarea investiției și aceea a prețului de cost pentru un kWo.

A) Investiția.

Costul total al lucrărilor se compune din:

Cheltueli generale.

Cheltueli de construcție (material și manoperă).

Cheltueli de instalație (mașini și instalații anexe).

Intrucât cheltuelile generale depind de celelalte două, vor fi tratate la urmă.

1. *Cheltueli de construcție.* În aceste cheltueli se cuprind:

Executarea barajului cu instalațiile mecanice respective,

Executarea ecluzelor și

Executarea indiguirilor, pentru toate înțelegându-se materialul și manopera.

Cheltuelile pentru executarea masivelor de baraje pot fi evaluate fie prin comparație cu lucrările similare executate, fie prin stabilirea prețului de cost pe un metru cub de construcție.

În cazul lucrărilor similare citez că prețurile medii cu care au fost executate barajele mobile, pentru căderi joase, socotite pe m² de suprafață muiață, în câteva cazuri, sunt următoarele:

Barajul Tuilliere cu vane Stoney	44.000 lei/mp
» Lengers cu vane Stoney	46.700 »
» Emskanal cu segment	33.000 »
» Landwehrkan cu vane cilindrice	26.800 »
» Deyefors cu vane cilindrice	26.500 »
Media pentru acestea	37.500 lei/mp

Având în vedere condițiunile de construcție fără derivare ale cursului apei, lucrările vor fi mult mai dificile, de aceea consider că cheltuelile se vor ridica la 50.000 lei/mp.

În funcție de volumul construcției costul barajului se poate pune sub forma (d-l Prof. D. Pavel): $C = c \cdot V$ în care $c = 1400 - 0,94 \sqrt{V}$
Costul ecluzelor și indiguirilor se va stabili la fel.

2. *Cheltueli de instalație.* Pentru costul mașinilor și instalațiilor, din cazurile existente, se constată că la puterea instalată de $P > 16.000$ kW, se poate lua ca valoare medie 3.000 lei/kW instalat.

Pentru căderi mici cu turbine Kaplan costul se poate pune sub forma $C = c_i P$, iar $c_i = 2.500 = \frac{8.000.000}{P}$ după d-l Prof. D. Pavel.

3. *Cheltueli generale.* Cheltuelile generale cuprind: cheltueli pentru lucrări preliminare (ridicări topografice, proiectări, sondagii, expertize geologice, concesiuni, etc.), exproprieri de terenuri și imobile, organizarea șantierului cu instalațiunile anexă, conducerea și supravegherea lucrului, neprevăzute (schimbări, mici modificări, etc.).

Din datele obținute pentru baraje și centrale hidroelectrice s'a putut scoate, aprox. că cheltuelile generale pot fi exprimate în funcție de investiție astfel:

Cheltueli pentru lucrări preliminare	0,5—0,8%
» » exproprieri	3,5—4,5%
» » organiz. șantier. și instalații	2—3%
» » cond. și suprav. lucrului	5—6%
» » neprevăzute	7—8%

Ca și la investiții, ridic procentul total pentru cheltueli generale și îl consider de 30%.

I. Costul barajului uzină Plavișevița.

a) *Costul barajului.* Aplicând datele statistice în funcție de suprafața muiată: $C = c_i S = 46600.50000 = 2.330.000.000$ lei, pentru care $c_i = 50.000$ lei/mp și $S = 1666.28 = 46.600$ mp.

Calculat cu formula $C = c_i V = 1.864.000.000$ lei în care am avut $V = 2.330.000$ mc și $c = 800$ lei/mc (după abaca d-lui Prof. D. Pavel).

Dintre aceste două valori am luat media la 2.100.000.000 lei.

b) *Costul ecluzelor*, în funcție de volumul fiecărui dig, este de 660.000.000 lei.

c) *Costul indiguirilor* după statistice și după situația de aci le-am calculat a fi de 850.000.000 lei.

d) *Costul mașinelor și instalațiunilor centrale.* Am văzut că pentru $P > 16.000$ kW, $c_i = 3.000$ lei/kW instalat deci:

$$C = 3000.665000 = 1.995.000.000 \text{ lei}$$

Calculând pe $c_i = 2500—8000000/665000 = 1.650.000.000$ lei total. Am admis valoarea medie de 1.850.000.000 lei.

e) *Cheltueli generale*, calculate ca reprezentând 30% din investiție, au valoarea 1.640.000.000 lei.

f) *Costul total* al întregii amenajări dela Plavișevița este rotunjit la 8.500.000.000 lei.

II. Costul barajului uzinei Porțile de Fier.

a) *Costul barajului.* Procedând la fel ca în cazul barajului Plavișevița costul este:

Costul calculat cu suprafața muiată $C = 1.200.000.000$ lei.

Costul în funcție de volum $C = 960.000.000$ lei

Valoarea medie admisă este de $1.100.000.000$ lei.

b) Costul ecluzelor, în funcție de volum, este de $520.000.000$ lei;

c) Costul indiguirilor l-am calculat de $800.000.000$ lei.

d) Costul mașinilor și instalațiunilor centralei, calculate ca mai sus, este $950.000.000$ lei.

f) Costul total al barajului-uzină Porțile de Fier, l-am rotunjit la $5.500.000.000$ lei.

III. Costul total al amenajării sectorului Cataractelor va fi prin urmare de $14.000.000.000$ lei

B) *Calculul prețului de cost.*

În calculul prețului de cost intră cheltueli directe, în legătură cu exploatare și cheltueli indirecte.

Cheltuelile directe se compun din: salariu, materiale de exploatare și întreținerea mașinilor și instalațiunilor.

Cheltuelile indirecte se compun din: dobânzi la capital, cota de amortisment și reînnoirea mașinilor și instalațiunilor.

Reînnoirea mașinilor și instalațiunilor s'a presupus că s'ar face astfel:

Lucrările hidraulice și de construcție	50 ani
Turbinele	25 »
Instalații mecanice la baraj	25 »
Mașinele electrice	20 »
Tabloul de distribuție și canalizări electrice. . .	15 »

La amenajările hidroelectrice executate până acum și recente având o putere instalată peste 20.000 kW, statisticele arată că în general cheltuelile directe reprezintă circa $2-3\%$, iar cele indirecte $13-14\%$ din investiție, amortizarea făcându-se în 50 ani.

Admițând aceste procentaje, rezultă că producția anuală de energie va trebui să suporte o cheltuială totală de 17% din valoarea investiției, ceea ce reprezintă la o investiție de $11.200.000.000$ lei un total de $1.900.000.000$ lei. Investiția este calculată în ipoteza că energia electrică ar urma să suporte 8% din totalul de 14 miliarde lei.

Presupunând că energia vândută va fi de aprox. 6 miliarde kWo, cum am arătat precedent, costul unui kWo va fi:

$$c = 1.900.000.000 / 6.000.000.000 = 0,316 \text{ lei/kWo}$$

Presupunând că energia vândută suportă toată investiția:

$$c = 2.380.000.000 / 6.000.000.000 = 0,400 \text{ lei/kWo.}$$

Dacă s'ar vinde toată energia produsă de $7.393.000.000$ kwo, costul pe kWo oră va fi:

$$c = 2.380.000.000 / 7.393.000.000 = 0,32 \text{ lei/kWo.}$$

În cazul particular al barajului-uzină Porțile de Fier care ar urma să fie construit primul, prețul de cost al energiei, admițând că chel-

tuelile reprezintă tot 17% din investiție, va fi:

$$c = 935.000.000/2.233.000.000 = 0,418 \text{ lei/kWo, vânzând toată energ.}$$

$$c = 935.000.000/2.000.000.000 = 0,466 \text{ lei/kWo presupunând că se}$$

va vinde 2.000.000.000 kWo și ar suporta energia toată investiția.

În ipoteza că energia produsă ar suporta numai 80% din investiție, cu 2.000.000.000 kWo vânzându-i, prețul de cost va fi:

$$c = 745.000.000/2.000.000.000 = 0,375 \text{ lei/kWo}$$

Și în ipoteza că s'ar vinde toată energia și ar suporta 80% din cheltueli:

$$c = 745.000.000/2.233.000.000 = 0,335 \text{ lei/kWo.}$$

În concluzie, din toate aceste calcule și ipoteze, rezultă că energia produsă la bornele alternatorului sau barele colectoare, va costa sub 0,50 lei/kWo, investiția pentru întreaga amenajare a sectorului fiind de 14.000.000.000 lei.

Reamintesc că aceste prețuri s'au făcut servind ca bază de comparație, prețurile generale ale materialelor și manoperei din anii 1934—1938.

Având în vedere prețul minim care revine pentru producerea energiei și posibilitățile multiple de utilizare ale acestei energii sub forma electrică, curățenia și confortul ce se obține cu instalațiuni de acest fel, înseamnă că un asemenea izvor nesecat, nu mai poate fi neglijat.

INCHEIERE

În rezumat, constatăm că uriașa energie care se pierde în Sectorul Cataractelor, va putea fi captată și pusă în serviciul oamenilor. Prin realizarea celor două baraje-uzină, Plavișevița și Porțile de Fier, navigația va fi îmbunătățită complet, între Turnu-Severin și Baziaș, fiind necesare numai două treceri prin ecluze.

Cu această amenajare, vase fluviale de mai multe mii de tone vor putea circula pe fluviu, trase de remorchere cu putere mică, fără nicio dificultate.

S'ar putea obiecta că reținerea dela Plavișevița este la o cotă prea ridicată, însă trebuie să se aibă în vedere, că am căutat să utilizez integral căderea din acest sector. O micșorare a cotei de reținere la 12 m spre exemplu, care ar micșora cu aprox. 1/3 puterea instalată, va menține aceleași calități pentru navigație, însă precum am arătat mai înainte, locul barajului, numai în această regiune este cel mai favorabil, ca reprezentând cea mai ieftină soluție.

Cred însă că din moment ce constructorul s'a chinuit să facă fixarea barajului, de stâncă, realizând închiderea, va fi absolut indispensabil să se capteze maximul de energie posibil.

Lucrările ar urma să fie suportate, egal, de România și Serbia, eventual pentru partea sârbă, și cu concursul Bulgariei, în care scop ele trebuiesc pregătite, în special din punct de vedere politic.

Cea mai grea problemă, pentru realizarea acestor baraje, eu nu văd că ar fi cea tehnică, ci aceea politică, fiindcă presupune continuitate de vederi la diferitele guverne, ce se succed.

Capitalul necesar va trebui să fie asigurat prin o puternică participare a statului. Țările din apusul Europei au crestat canale în lung și în lat, realizând prin căderi și ecluze, atât producerea de energie cât și căi de comunicație ieftine. În frunte stă Germania.

În ultimul timp, în Germania, canalele construite au realizat căderi de apă până la 20 m dând naștere la puternice centrale hidroelectrice. Toată acestea s'au făcut cu o mare participare financiară din partea statului.

Programul de execuție este însă vast. Pe lângă studiile amănunțite ce trebuiesc făcute în vederea stabilirii planurilor de execuție, vor trebui programe interne, în țările respective, care să asigure consumul de energie. Astfel programul va trebui să prevadă, montarea din timp, a electrificărilor de căi ferate, de noi industrii în regiunile Olteniei și Banatului, precum și pe acelea de irigația și mecanizarea agriculturii.

Toate aceste lucrări numai statul le poate programa, coordona și asigura realizarea printr'o instituție creată în acest scop, fiindcă nimeni nu va investi bani, în o asemenea lucrare, dacă nu întrevade și debușul produsului.

E adevărat că asemenea lucrări grele fac ca luarea unei deciziuni și căderea de acord, să fie mult tergiversate. Așa a fost și în cazul Canalului Suez.

Este de datoria conducătorilor inginerimii române și a profesorilor care ne-au format, al căror cuvânt are o mare greutate pe lângă forurile superioare, să mențină actuală problema, decizând pe conducători, să ordone începerea lucrărilor preliminară, din punct de vedere politic, financiar și tehnic.

Această operă gigantică, comparabilă cu piramidele egiptene, va dăinui peste veacuri, și prin ea, Poporul Român, se va impune în fața comunității europene.

CĂDERILE DE APĂ ALE DUNĂRII ȘI POSIBILITĂȚILE DE FOLOSIRE A ENERGIEI LOR

de

Ing. Ion VLADIMIRESCU

Ing. Gh. VLADIMIRESCU

în colaborare cu

I. CONDIȚIUNI GEOGRAFICE ȘI GEOLOGICE

Fluviul Dunărea, cunoscut de lumea veche sub numele de Danuvius și Ister, străbate dela obârșia lui din munții Pădurea-Neagră și până la atingerea cu Marea Neagră, un drum de aproape 2900 km.

Linia întregului său traseu, se poate descompune în general, în patru sectoare îndreptate dela Vest la Est și în trei sectoare îndreptate dela Sud la Nord. Pe jumătatea din aval a sectorului al doilea Vest-Est, fluviul își face loc prin valea care separă munții Carpați de munții Balcani, numită astăzi defileul Dunării Românești.

Călătorul, care navigând de o parte și de alta a defileului, s'a obișnuit cu aspectul unui fluviu de șes, rămânând deosebit de impresionat trecând prin defileul cuprins între Baziaș și Turnu Severin.

Peisajul interesant și măreția fenomenului au stimulat chiar manifestări literare și plastice, iar cercetările științifice au căpătat un interes deosebit.

Valea prezintă în unele locuri aspecte mai degajate mai ales în partea din amonte, iar în dreptul Cazanelor, lărgimea se reduce uneori la cca 170 m. Ceea ce însă mai formează un aspect interesant al priveliștei, este apariția din loc în loc, când Dunărea are apele scăzute, — a vârfurilor de stâncă ce formează albia sa.

Sub denumirea de Porțile de Fier, se înțeleg ultimii trei km ai defileului, la care fundul cu vârfuri stâncoase se ridică aproape pe toată lățimea fluviului.

Apele fluviului fiind nevoite a se strecura prin porțiuni de vale lățimi mult prea mici, sau să treacă peste praguri care îi barează drumul, se adaptează situației, creindu-și înălțări și căderi de nivel care formează adevărate cataracte.

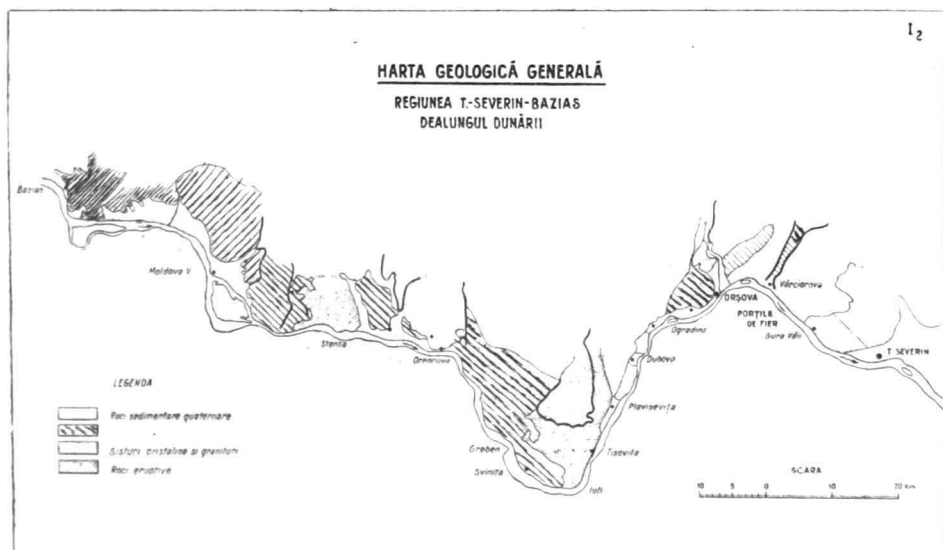
Din punct de vedere geologic trecerea Dunării prin defileu a dat loc la teorii interesante.

O parte din geologi susțin că fluviul își avea drumul actual stabilit prin defileu dela începutul formării sale și că până în vremea actuală apele au avut o acțiune numai de eroziune.

G. Vâlsan¹⁾ emite teoria că după cum se prezintă terasele superioare, lărgimea văilor vechi, afluenții actuali ai Dunării din apropiere, etc. este mai îndreptățită părerea că mai întâi a existat două râuri curgând în sens invers; unul fiind Porecika unit cu Cerna și cu alte ape, care curgeau în spre Oltenia, și altul fiind Bolietinul unit cu Bârzava care pornind dela Greben se îndreaptă spre basinul panonic. În timpurile geologice ale vechiului cuaternar, sau cel mult la sfârșitul levantinului, odată cu coborîrea câmpiei române, râurile și-au întins izvoarele în munți și astfel s'au putut îndeplini captarea apelor de pe versantul panonic. Ulterior apele unite au continuat procesul de eroziune pentru lărgirea și adâncirea albiei la stadiul în care se află astăzi.

În ceea ce privește structura tectonică a întregului defileu, am întocmit o hartă geologică generală după studiile făcute de d-l Dr. Al. Codarcea²⁾. Harta cuprinde numai malul românesc, celălalt mal având în general aceeași dispoziție și care se poate racorda după situația locală.

După natura rocilor existente în defileu, distingem patru categorii principale: I roci sedimentare cuaternare, II roci sedimentare de formațiuni mai vechi, III șisturi cristaline și granituri, IV roci eruptive.



Planșa 1.

Pe harta geologică anexată sunt situate distribuția rocilor prin hașuri distincte.

¹⁾ Asupra trecerii Dunării prin Porțile de Fier. Bul. Soc. Reg. Rom. de Geogr., 1916.

²⁾ Bul. Soc. Rom. de Geol. « Quatrième réunion annuelle de la Société roumaine de géologie à Turnu Severin », 1933.

Anuarul Inst. Geologic al României, 1940 « Vues nouvelles sur la tectonique du Banat méridional et du plateau de Mehedinți ».

O descriere mai în amănunt este totuși indispensabilă în regiunea Gura Văii—Orșova, pe acest sector aflându-se cataractele dela Porțile de Fier și uvrăjele prevăzute în studiul de față.

Ambele maluri sunt formate din șisturi cristaline acoperite în spre apă cu fâșii subțiri de roci sedimentare.

În dreptul Vârciorovei, masivul cristalin se întrerupe cu o fâșie îngustă de calcar gritithonic și se continuă de-a-lungul malului până la Orșova. Insula Ada-Kaleh este formată din aluviuni. Din dreptul orașului Orșova începe masivul de granit dela Ogradina, care este acoperit în spre apă cu bande — de grosimi mici — de formațiuni mai noi.

Buna calitate a rocilor a dat loc la deschiderea unor cariere pentru piatra de construcție. Menționăm cariera dela Gura-Văii care furnizează piatra de talie, calcaruri colorate pentru mozaicuri; cariera dela Vârciorova care furnizează gresie, și altele. Granituri de bună calitate se găsesc la Ogradina, iar pe Valea Cernei se apreciază existența unui masiv de 7,5 km lungime și de 1,5 km lărgime.

II. REGIMUL DUNĂRII ÎN REGIUNEA CATARACTELOR

Bazinul Dunării până la Baziaș colectează apele pe o suprafață de cca 573.000 kmp. În regiunea cataractelor însă nu există afluenți importanți.

În studiul de față, regimul Dunării a fost studiat în perioada de timp 1921—1942, adică pe 22 ani consecutivi. Date statistice posedăm în parte, încă din anul 1838, noi apreciem totuși că perioada de 22 de ani poate fi considerată ca suficientă pentru a deduce «anul normal».

Mărele hidrometrice instalate pe sectorul considerat sunt următoarele:

Baziaș	la km	0 + 410
Moldova-Veche	»	24 + 170
Drencova	»	57 + 370
Orșova	»	120 + 265
Turnu Severin	»	144 + 900

A) Niveluri de apă.

În figura alăturată am calculat și reprezentat grafic *variația nivelurilor la Baziaș pentru anul normal* din perioada 1921—1942. Din examinarea acestui grafic, deducem că în general, Dunărea are un nivel maxim, cuprins între 15 Aprilie — 1 Iunie și o creștere de proporții mai reduse în lunile de iarnă, cam între lunile Noemvrie și Decemvrie. Minimul nivelului are loc în lunile de toamnă, Septemvrie și Octomvrie.

În cifre, avem pentru anul normal la mira Baziaș:

Nivelul maxim		+ 434 cm
» mediu		+ 267 »
» minim		+ 125 »

NIVELURI DE APĂ CARACTERISTICE. DUNĂREA LA MIRA BAZIAȘ (* O₂ la cota 63,78)

Anul . . .	1922	1923	1924	1925	1926	1927	1928	1929	1930	1931	1932	1933	1934	1935	1936	1937	1938	1939	1940	1941	1942	1922—1942
Niveluri cm																						
Hmin = H 365 . . .	+ 32	— 7	+ 5	— 44	+ 60	+ 50	+ 4	— 30	+ 32	+ 54	— 23	— 6	+ 32	— 20	+ 25	+ 29	+ 15	+ 6	+ 150	+ 90	— 20	+ 20,7
Hmin. med.	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	— 44
Hmin. min.	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
H med.	+314	+250	+304	+186	+360	+236	+180	+193	+206	+265	+231	+231	+191	+233	+254	+385	+240	+238	+405	+407	+297	
H max.	+562	+574	+705	+494	+688	+442	+480	+482	+456	+554	+706	+512	+432	+576	+500	+688	+510	+552	+766	+678	+795	
H max. med.	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
H max. max.	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	+ 795
H 10 = H 300 . . .	+120	+ 61	+ 95	+107	+252	+132	+ 67	+ 72	+ 85	+147	+ 77	+102	+112	+ 40	+145	+235	+107	+ 93	+262	+255	+ 45	
H 8 = H 240 . . .	+225	+170	+177	+160	+300	+170	+120	+131	+120	+205	+152	+167	+145	+130	+230	+310	+162	+155	+317	+317	+120	
H 6 = H 182,5 . . .	+312	+250	+267	+200	+320	+230	+162	+187	+215	+252	+187	+232	+180	+210	+257	+380	+245	+200	+372	+430	+175	
H 4 = H 120 . . .	+435	+336	+410	+250	+384	+292	+202	+250	+277	+317	+235	+312	+220	+347	+318	+435	+317	+325	+487	+508	+450	
H 3 = H 90 . . .	+505	+392	+435	+275	+475	+340	+262	+282	+297	+360	+330	+340	+235	+385	+330	+510	+333	+342	+512	+542	+560	
media H med.	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	+ 267

DEBITE CARACTERISTICE ALE DUNĂRII LA MIRA BAZIAȘ

Anul . .	1922	1923	1924	1925	1926	1927	1928	1929	1930	1931	1932	1933	1934	1935	1936	1937	1938	1939	1940	1941	1942	1922—1942
Debite m ³ /sec																						
Q min. = Q 365 . . .	3125	2.700	2.850	2.300	3.450	3.325	2.850	2.425	3.125	3.375	2.550	2.700	3.125	2.575	3.050	3.100	3.100	2.850	4.400	3.750	2.575	
Q min. med.	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	2.300
Q min. min.	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
Q med.	6.100	5.715	6.530	5.000	7.160	5.425	4.750	5.200	5.080	5.875	5.780	5.350	4.800	5.525	5.625	7.725	5.560	5.525	7.960	8.065	6.910	
Q max.	10.600	10.850	14.350	9.000	13.925	8.125	8.925	8.825	8.450	10.250	14.425	9.400	8.000	10.900	9.200	13.750	9.425	10.250	15.900	13.575	16.750	
Q max. med.	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
Q max. max.	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	16.750
Q 10 = Q 300 . . .	4.100	3.450	3.925	3.675	5.525	4.200	3.500	3.575	3.425	4.500	3.650	3.800	3.900	3.200	4.375	5.425	4.025	3.675	5.700	5.525	3.200	
Q 8 = Q 240 . . .	5.250	4.625	4.825	4.525	6.100	4.700	4.150	4.175	4.130	5.050	4.575	4.575	4.375	4.175	5.250	6.400	4.625	4.400	6.300	6.425	4.125	
Q 6 = Q 182,5 . . .	6.225	5.550	5.650	4.850	6.425	5.525	4.550	4.900	5.160	5.600	4.925	5.300	4.700	5.500	5.650	7.300	5.525	4.925	7.100	7.630	4725	
Q 4 = Q 120 . . .	8.100	6.625	7.600	5.575	7.100	6.075	5.000	5.500	5.925	6.305	5.500	6.300	5.150	6.800	6.250	8.325	6.325	6.275	8.925	9.325	8.300	
Q 3 = Q 90 . . .	8.700	7.375	8.025	5.825	9.300	6.300	5.750	6.050	6.200	7.025	6.675	6.700	5.300	7.250	6.550	9.600	6.575	7.225	9.500	10.175	10.325	
media Q med.	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	5.980

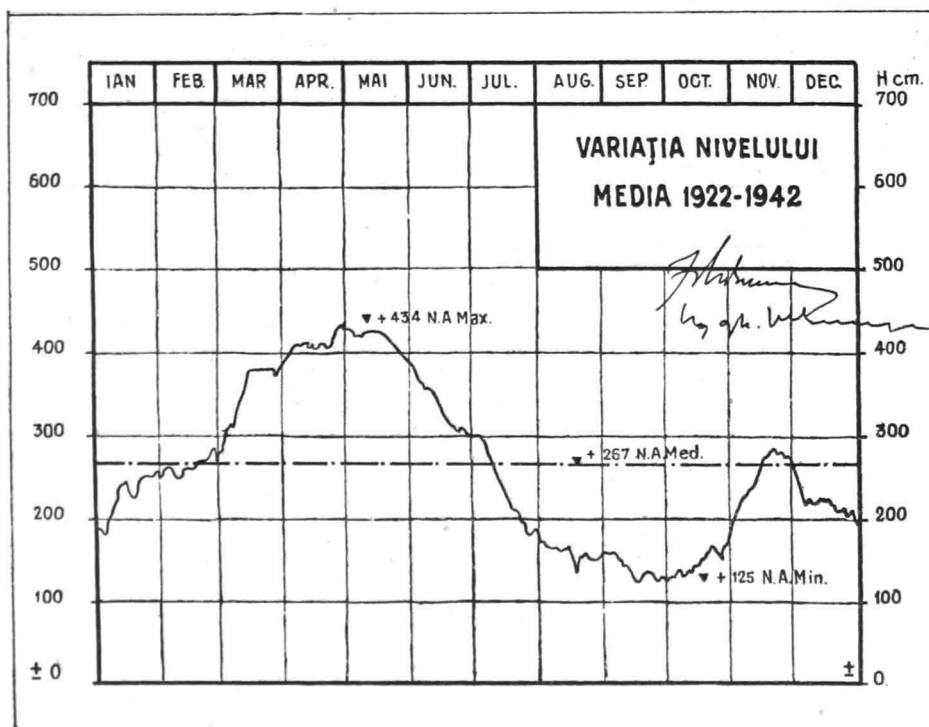
TABLOUL NUMĂRULUI DE ZILE LIPSĂ PENTRU UN ANUMIT PESCAJ

Pescajul m.	Tonajul	Cote Drencova	A N U L																				Media	
			1922	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41		42
1,40	—	0,00) (59,01)	—	2	—	15	—	—	—	15	—	—	12	—	—	10	—	—	—	—	—	—	7	2,9
1,80	—	+40 (59,44)	3	41	15	53	—	—	15	41	5	—	37	21	3	63	5	2	10	17	—	—	55	17,5
2,10	1.000	+70 (59,78)	23	72	50	55	4	12	68	63	43	6	58	40	27	85	17	10	31	43	—	—	90	38
2,30	1.200	+90 (60,02)	45	91	65	59	10	27	95	85	85	17	77	57	47	105	27	15	51	65	—	2	107	54
2,50	1.500	+110 (60,24)	65	99	77	71	18	53	117	107	116	31	95	75	67	116	39	18	73	88	—	10	121	69,4

Drept niveluri de apă extraordinare a avut loc la Baziaș:

în anul secetos 1925	nivelul minim	— 44 cm
» » f. umed 1942	» maxim	+ 795 »

Făcând ipoteza că pe tot sectorul considerat nu intervin afluenți importanți, stabilim așa numita *curba a mirelor hidrometrice*. În planșa 3 s'au trasat distinct curbele indicate; în plus, s'a adăugat și mira ¹⁾ dela canalul Porțile de Fier (amonte). Cu ajutorul graficului



Planșa 2.

este ușor de stabilit pentru oricare nivel la Baziaș, nivelurile corespunzătoare la mirele celelalte din aval.

În diagramele anexate și denumite « *Niveluri și debite de apă ale Dunării la Baziaș* », am întocmit pentru fiecare an, variația nivelului și curbele de durată și frecvență. În acest mod se poate urmări cu multă ușurință tot ceea ce ne interesează la studiul nivelurilor. De asemenea am scos în evidență pentru fiecare an nivelurile caracteristice, așa cum se prezintă în tabloul « *Niveluri de apă caracteristice* ».

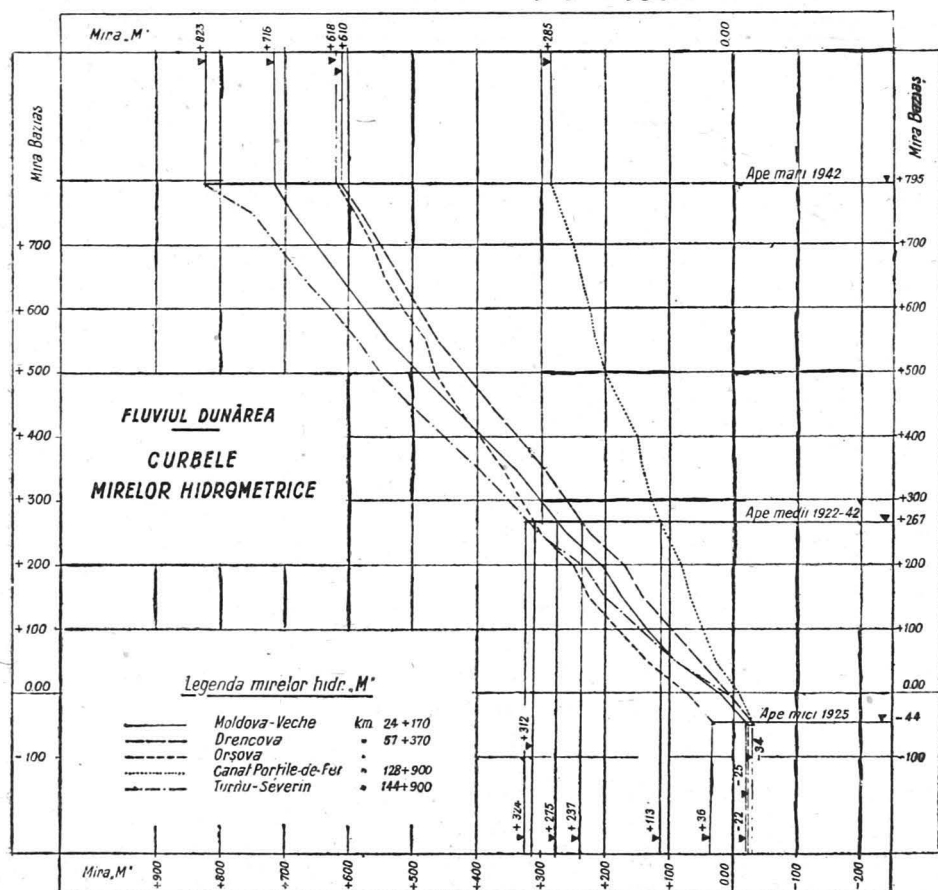
¹⁾ Unele citiri de miră s'au luat în parte din « *Canalisation du secteur des cata-ractes du bas-Danube* », Gr. C. Vasilescu.

B) Cheia debitelor.

Prima miră hidrometrică amonte de Baziaș se găsește în Serbia la Pancievo, la distanța de cca 80 km.

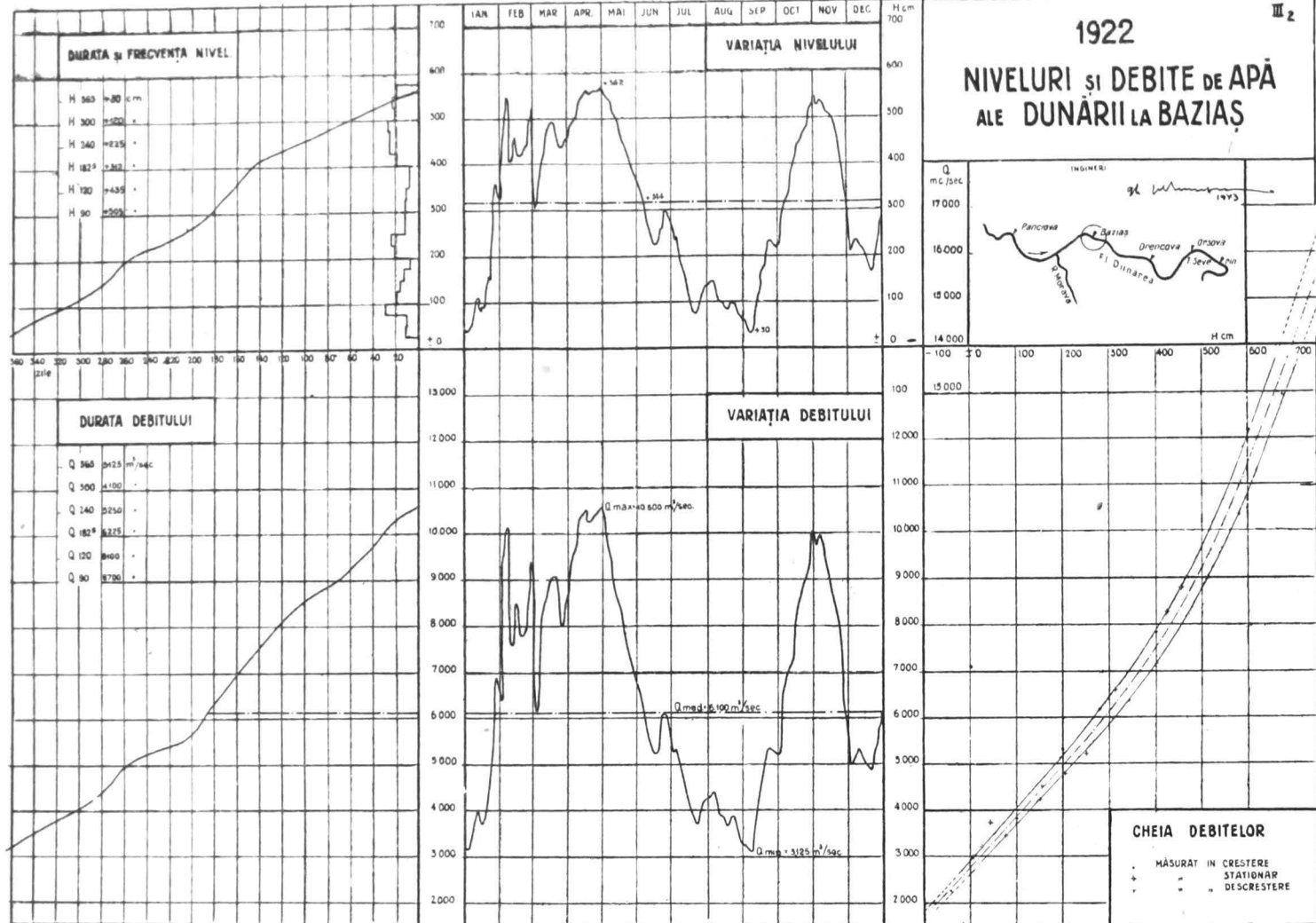
Intre Panceova și Baziaș, fluviul Dunărea mai primește afluent pe dreapta, râul Morava.

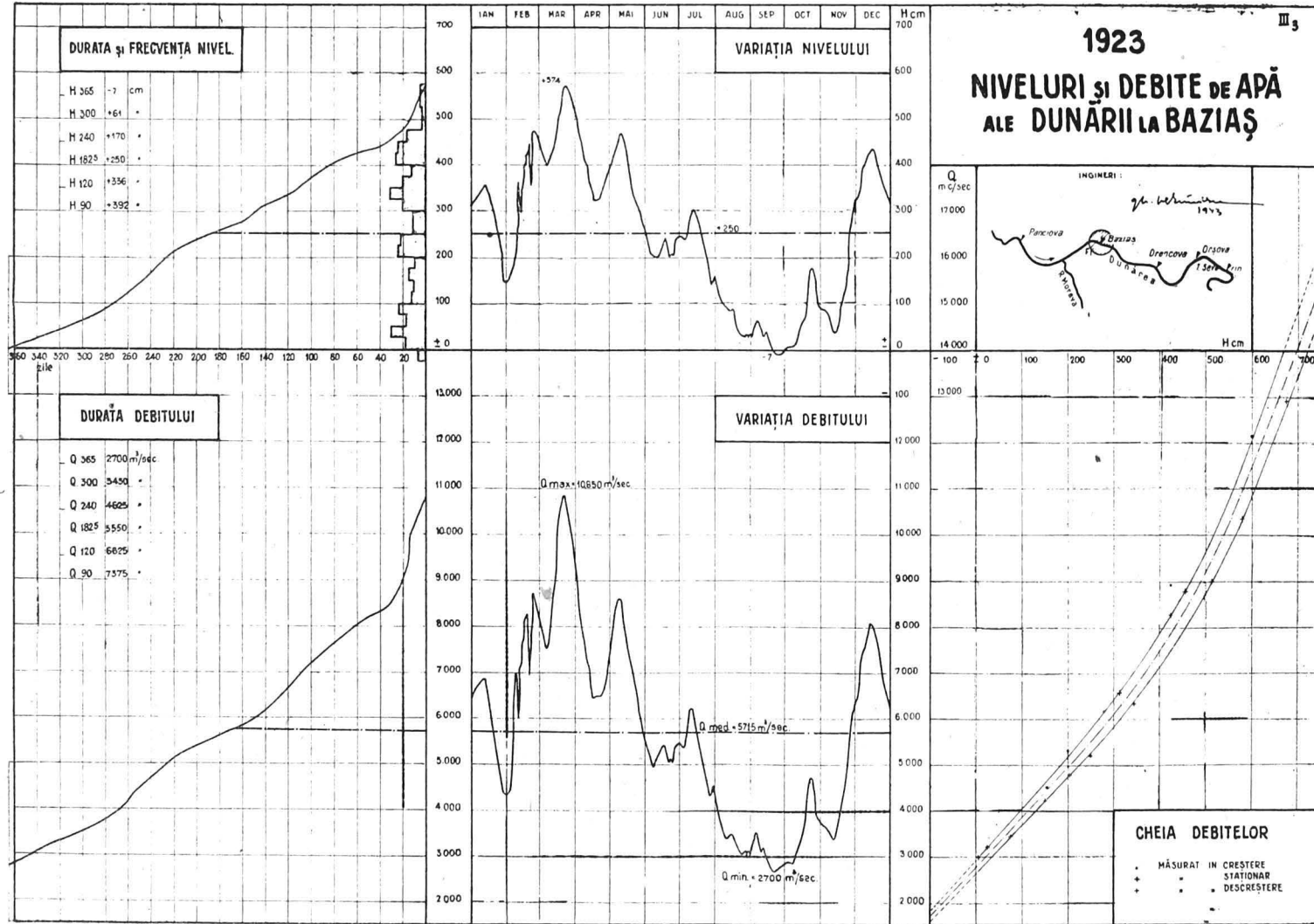
Pentru determinarea cheii debitelor la Baziaș ne-am folosit de datele măsurătorilor efectuate de serviciul hidrotehnic sârb și publicate în anuarul din anul 1936. În cursul anilor 1924—1932 s'au măsurat debitele Dunării la Pancevo de 22 ori. Debitul râului Morava s'au măsurat la stațiunea Lybicev situată la cca 20 km depărtare de la confluența cu Dunărea, în cursul anilor 1925—1934.

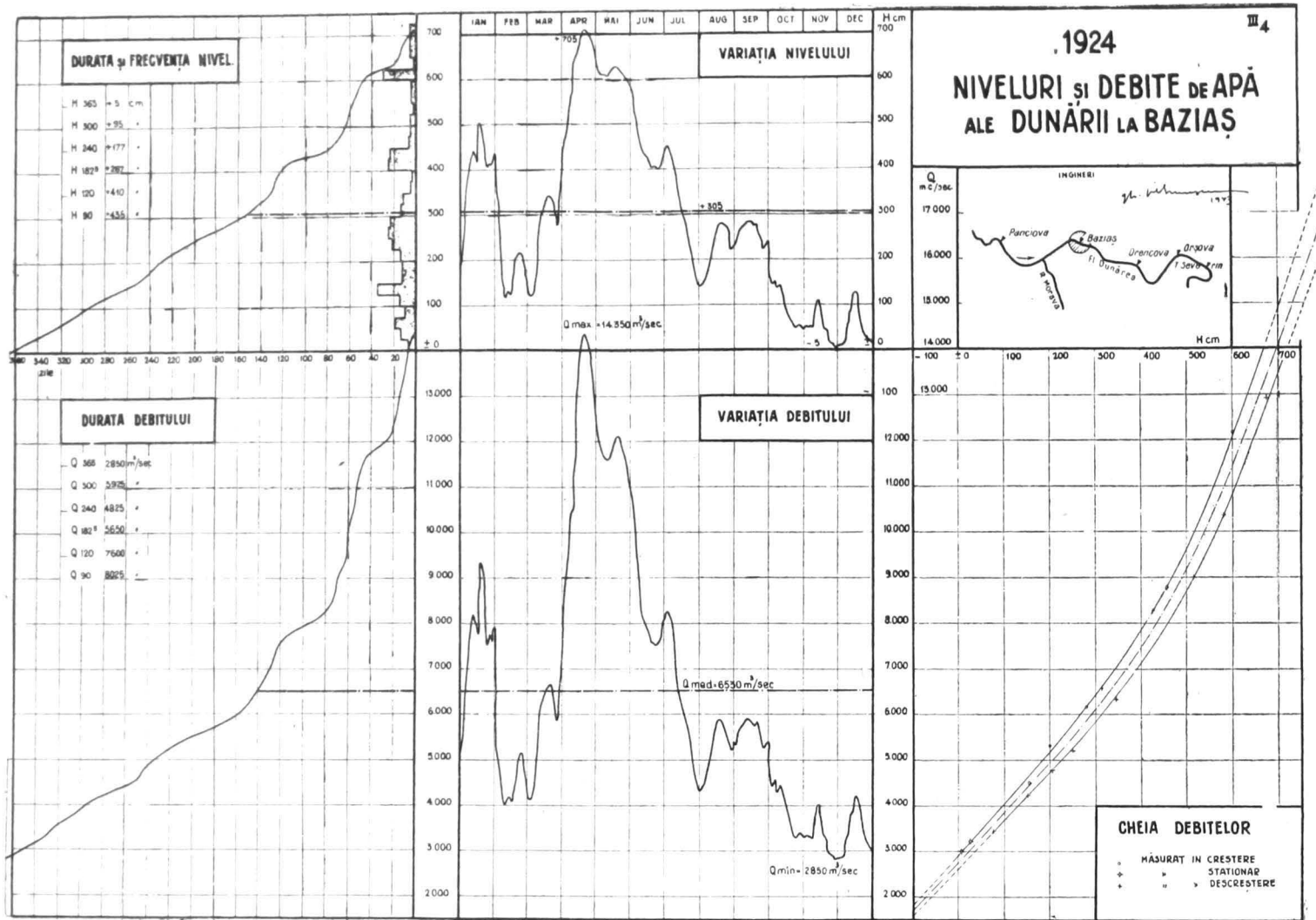


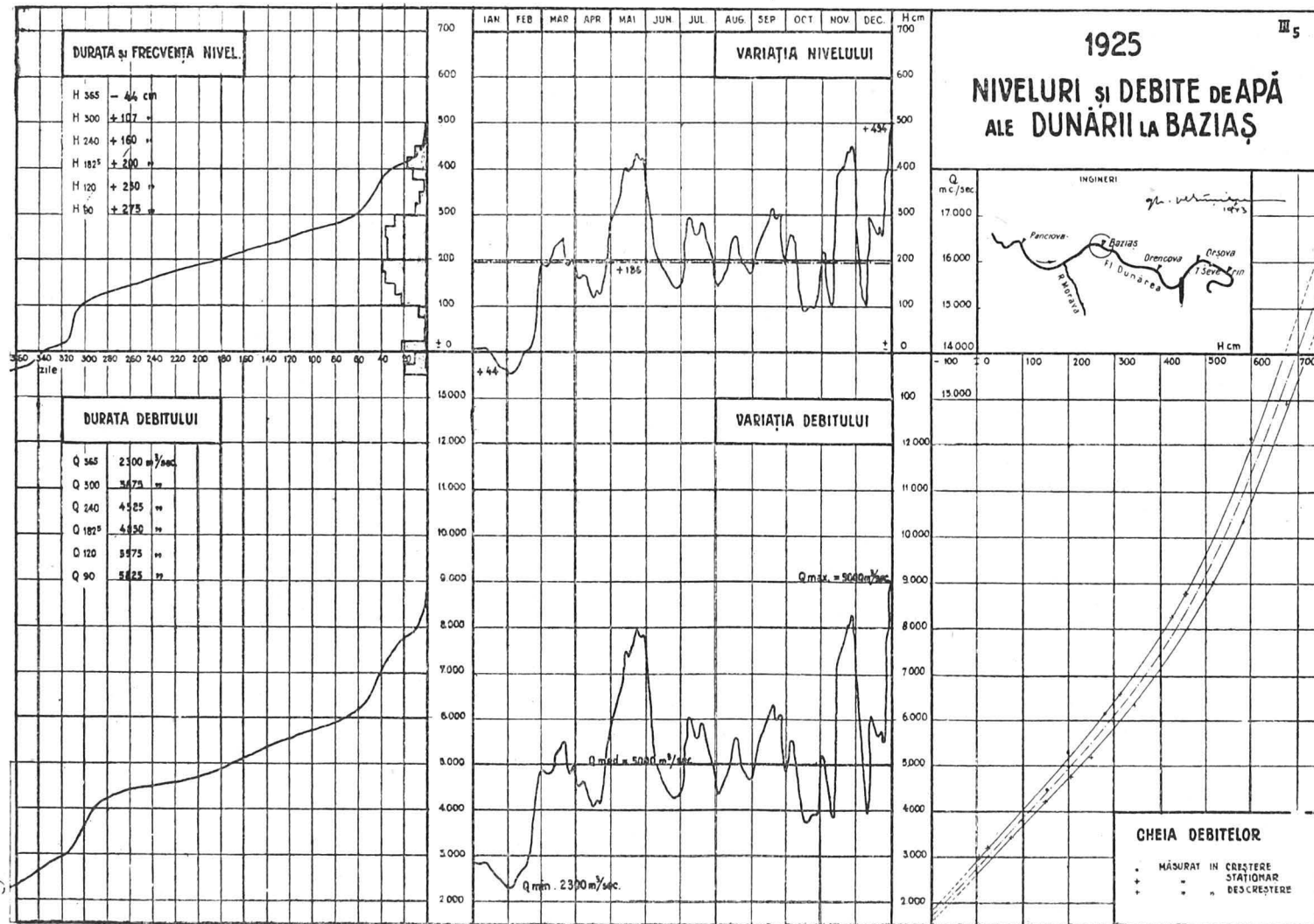
Planșa 3.

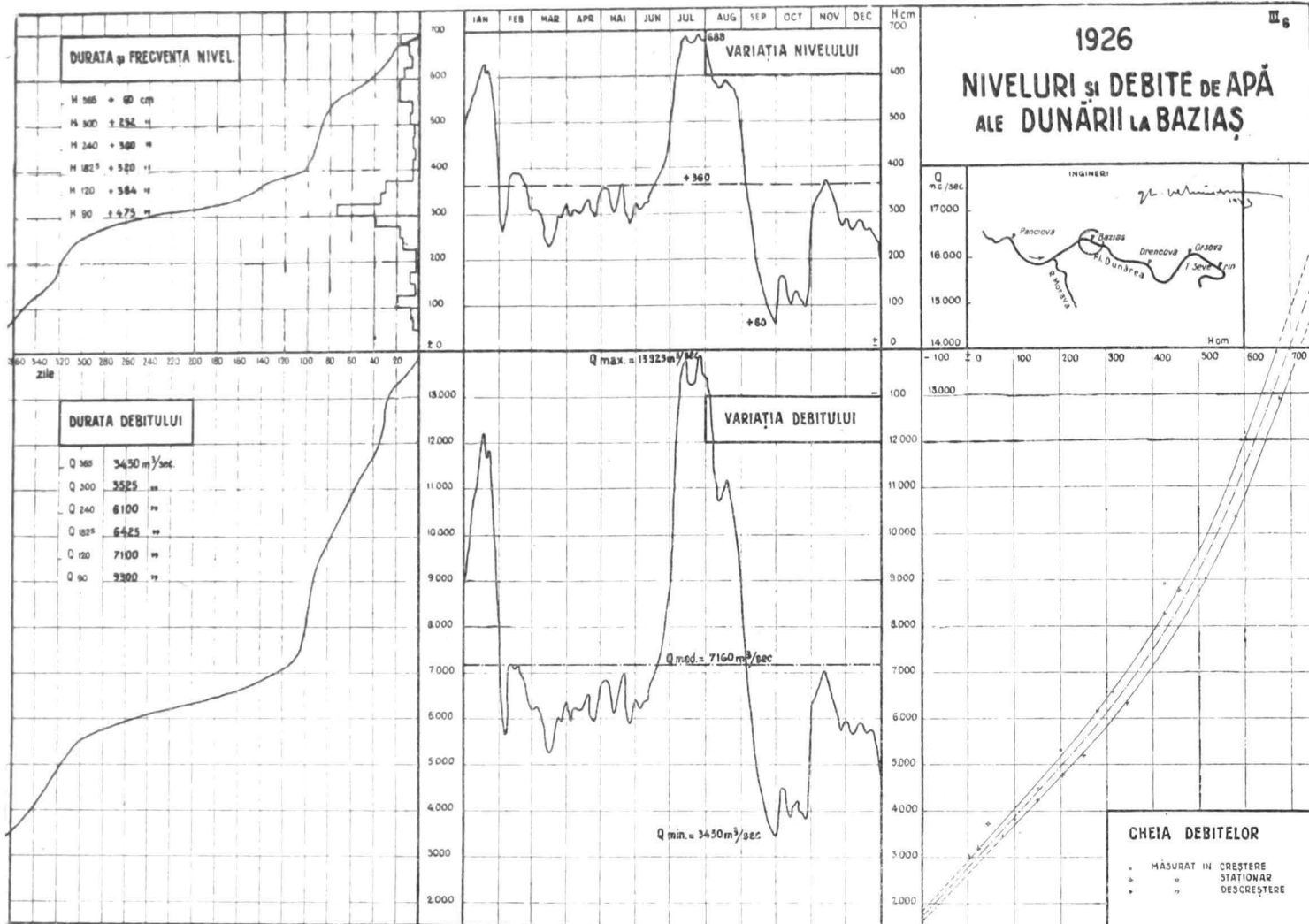
Pentru Baziaș, cheia debitelor a rezultat prin însumarea la aceeași dată a debitelor Dunării la Panciova și a râurilor Morava la Lybicev. Distanțele relativ scurte între mirele sârbești și mira dela Baziaș ne îndreptătesc a considera nivelele dela aceasta din urmă chiar la data măsurătorilor de debit. Aceasta explică în parte motivele pentru care toate diagramele din acest studiu au fost întocmite față de mira h. Baziaș.

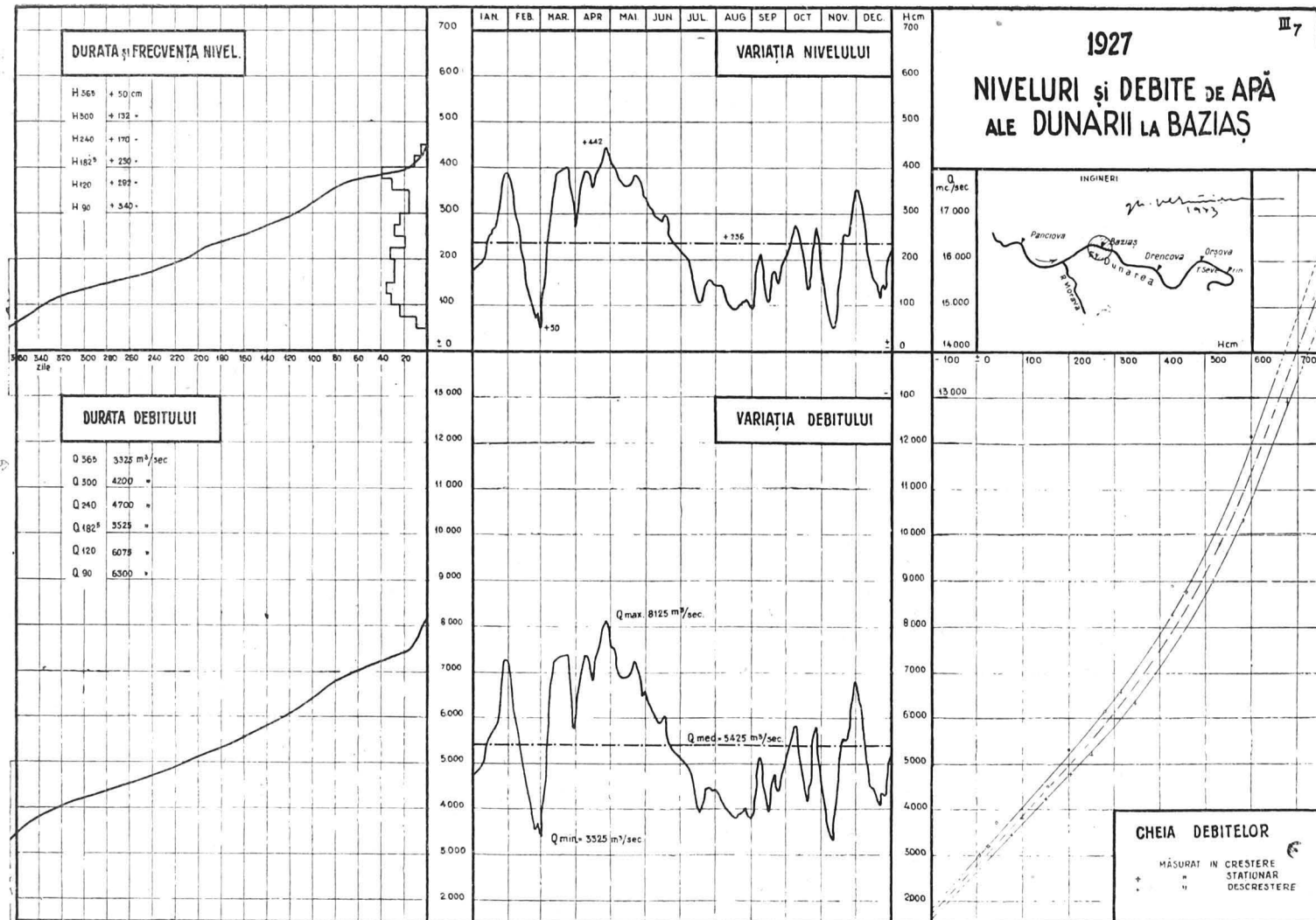


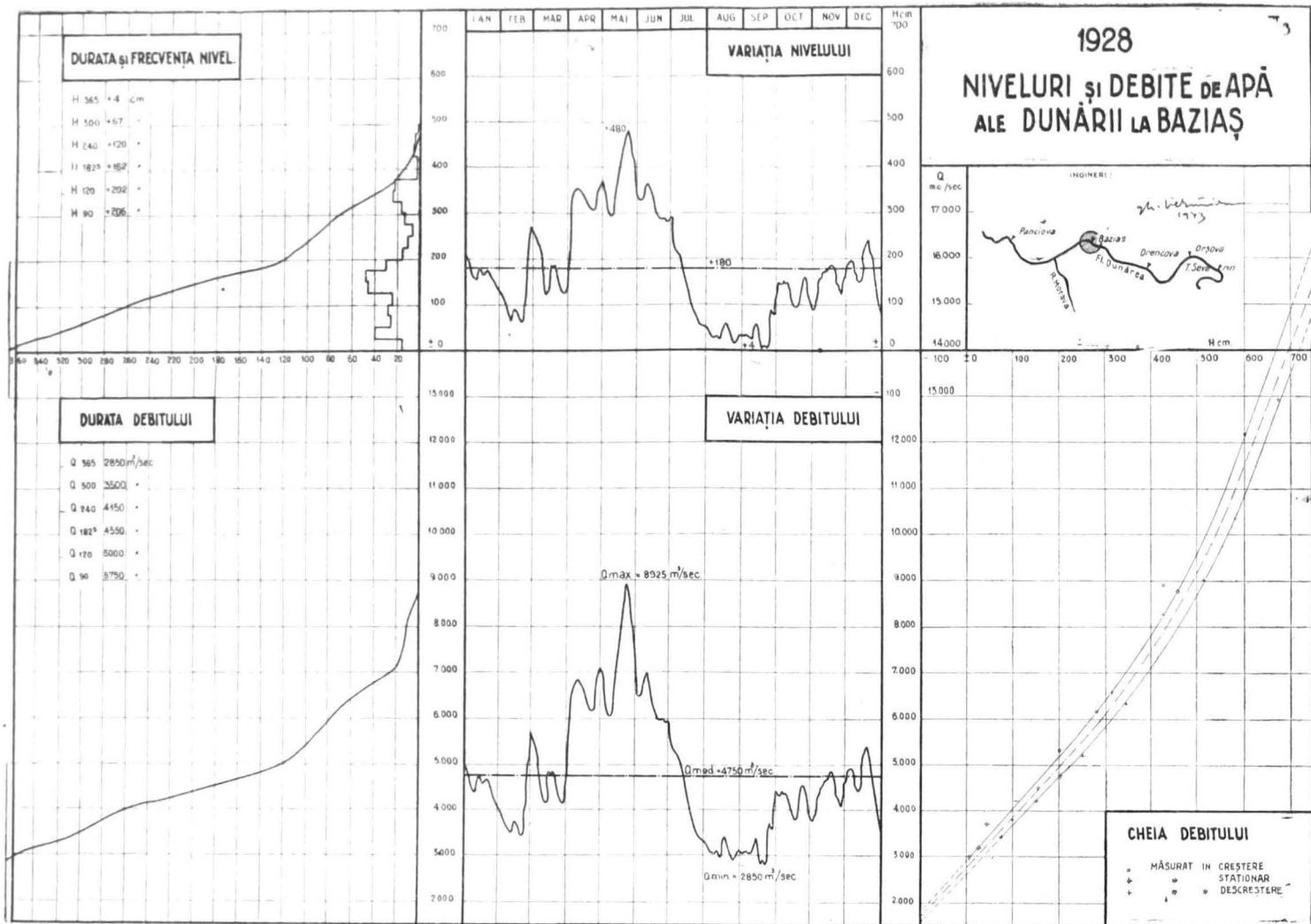


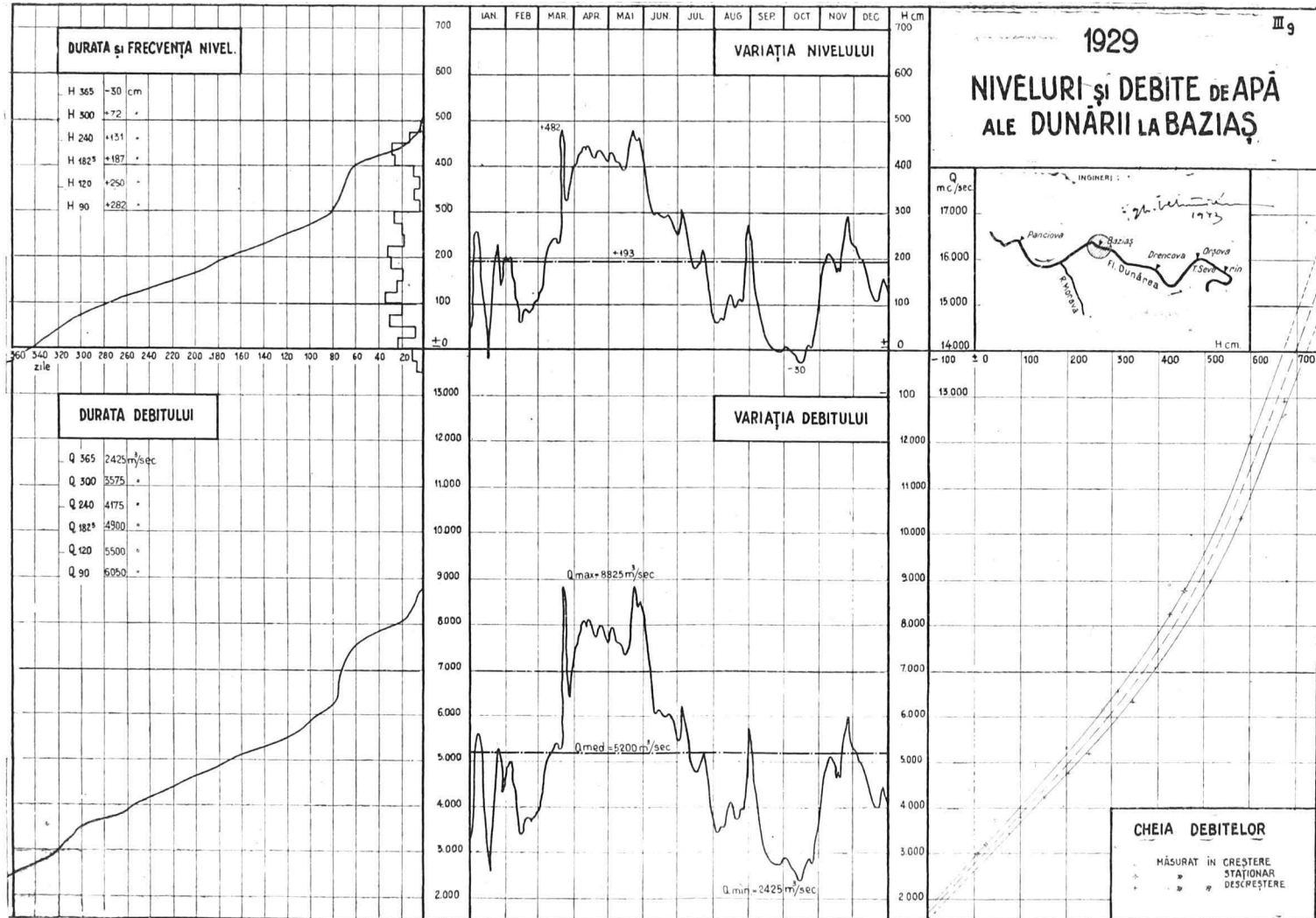


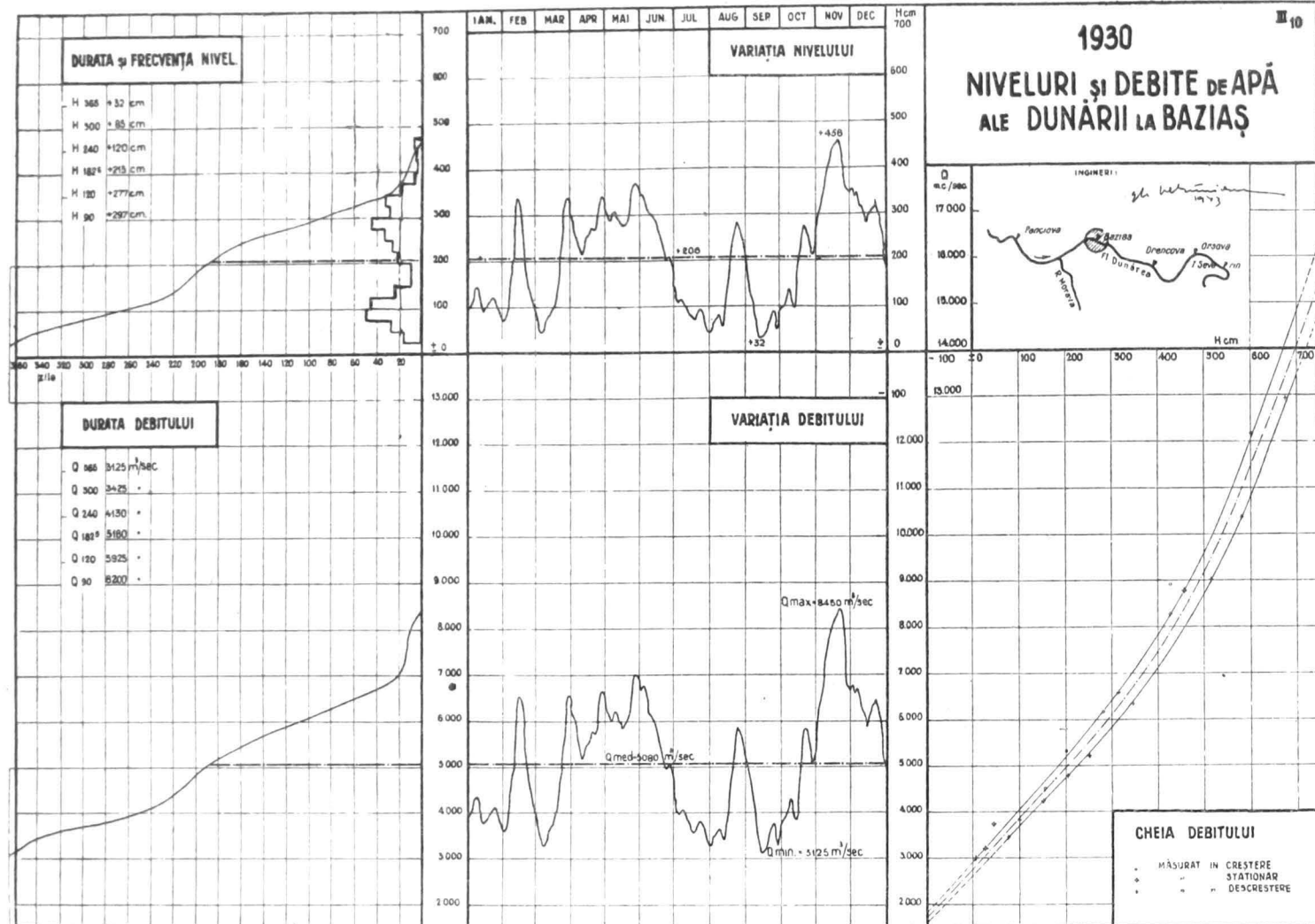


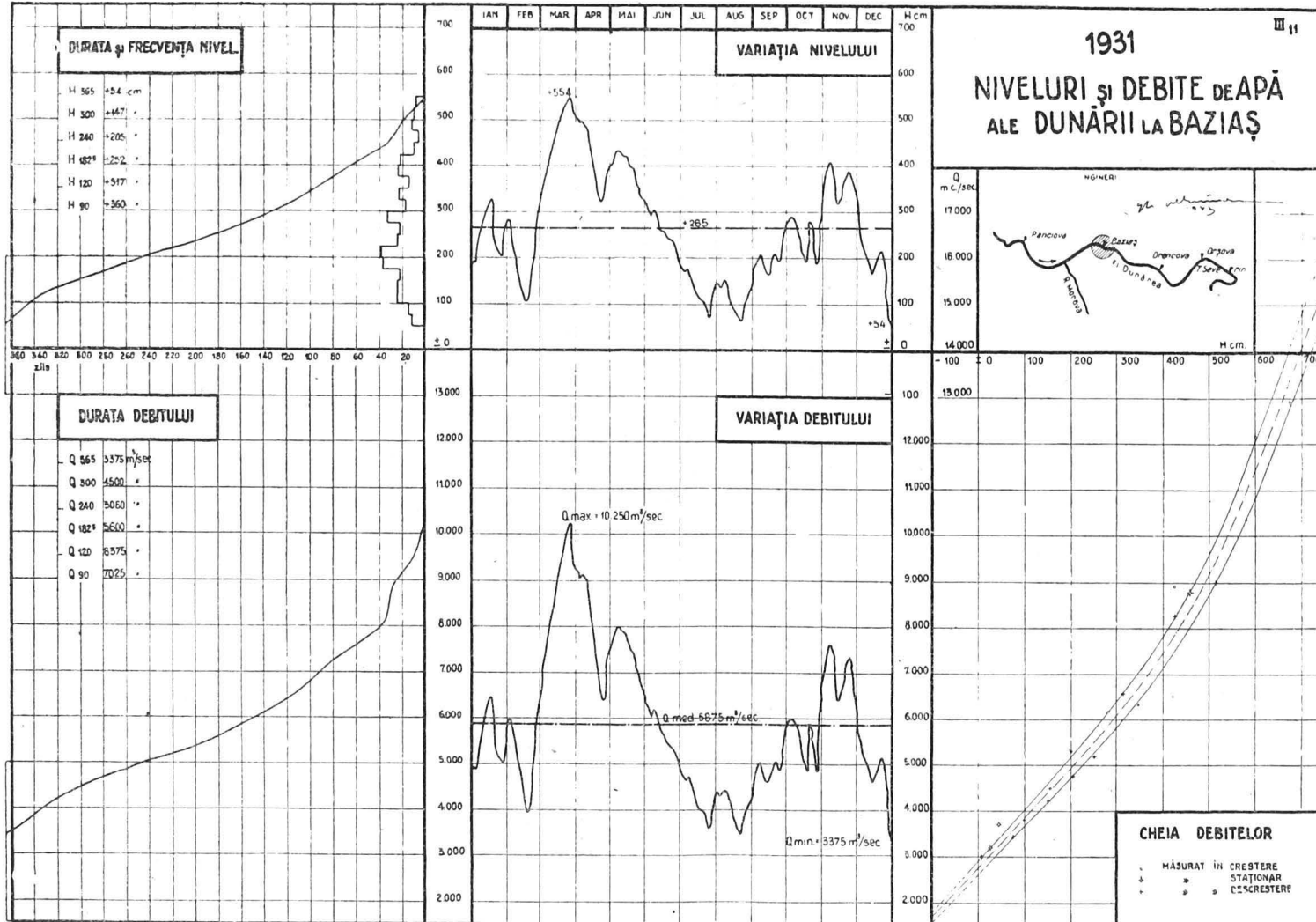


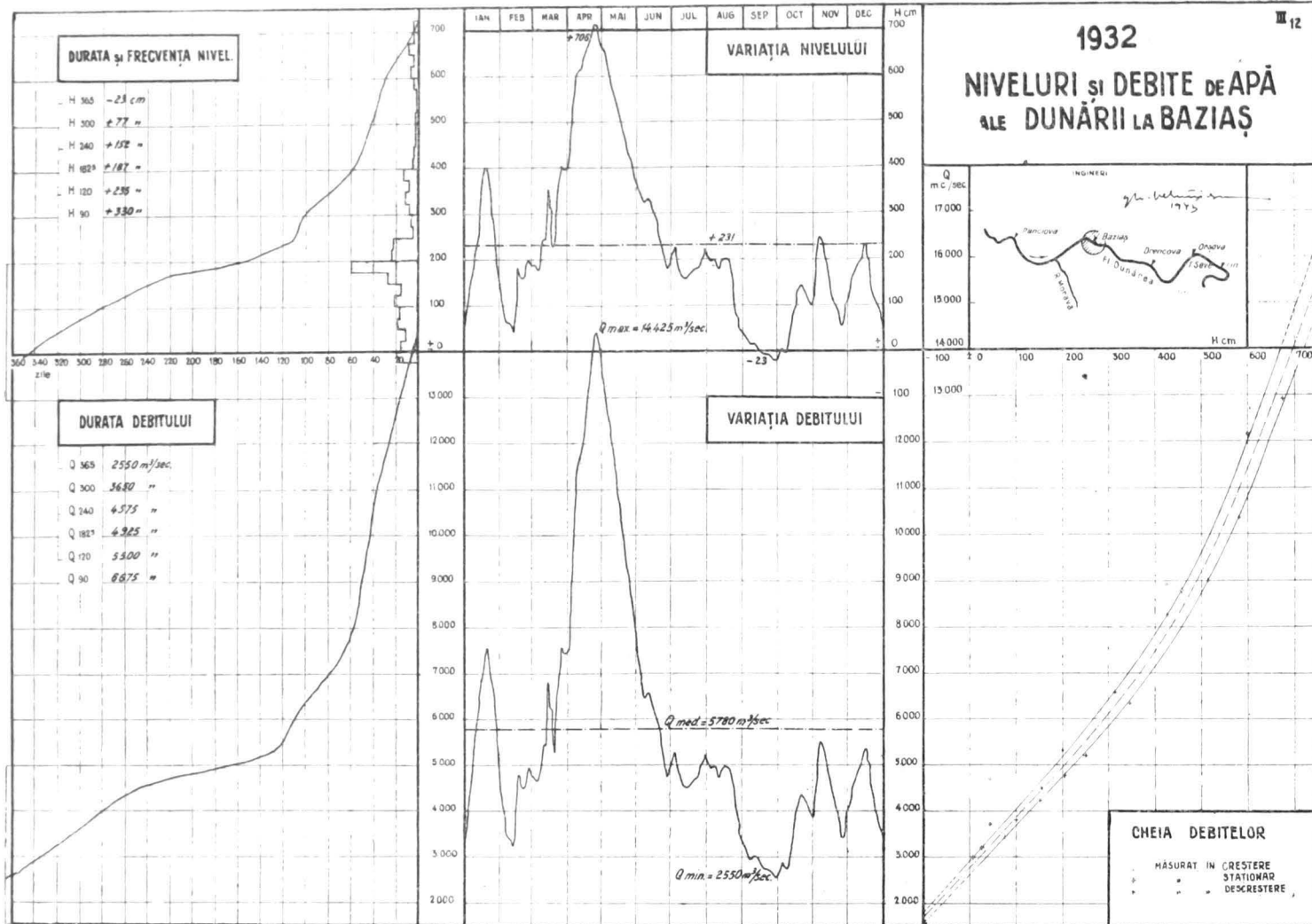


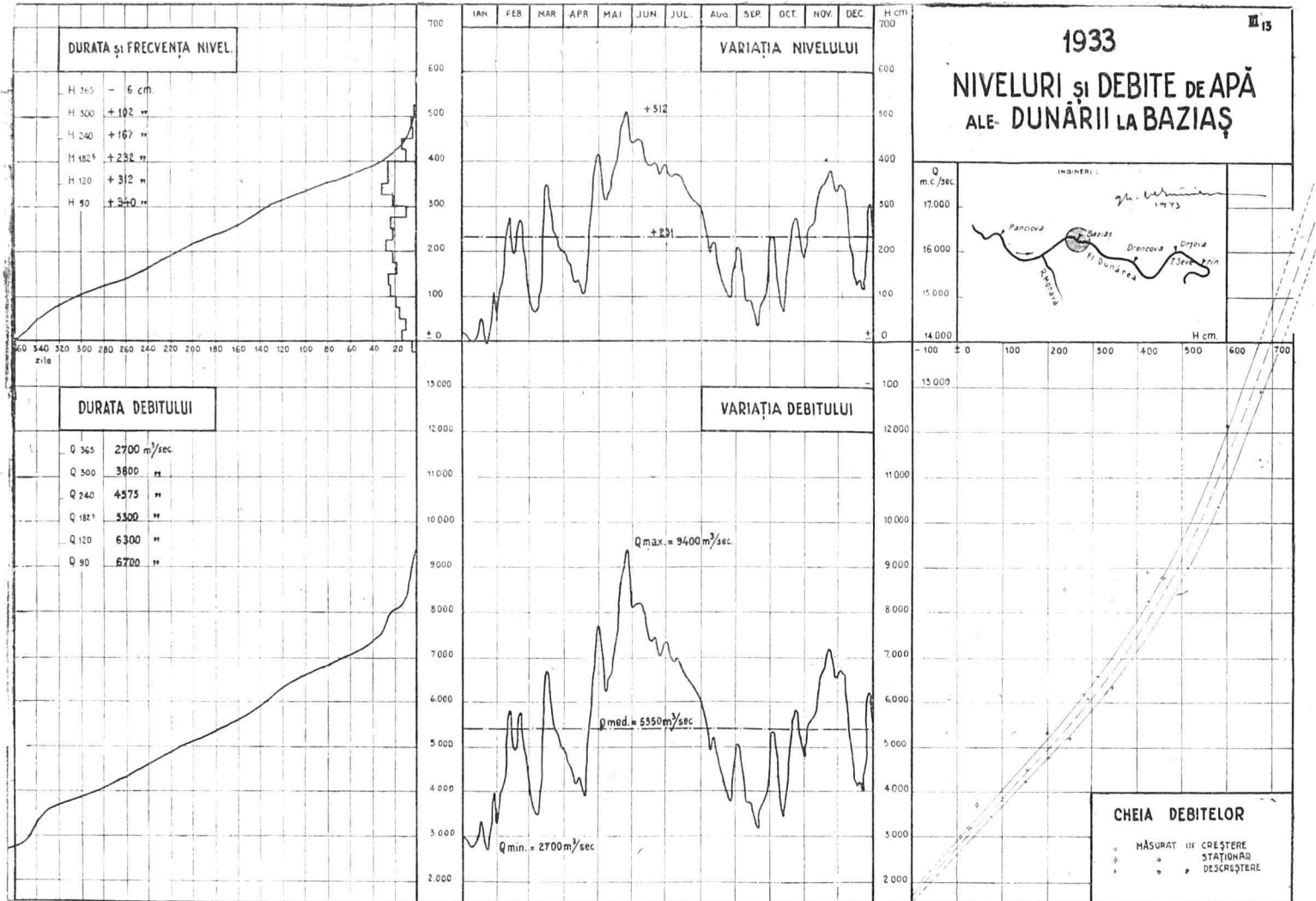


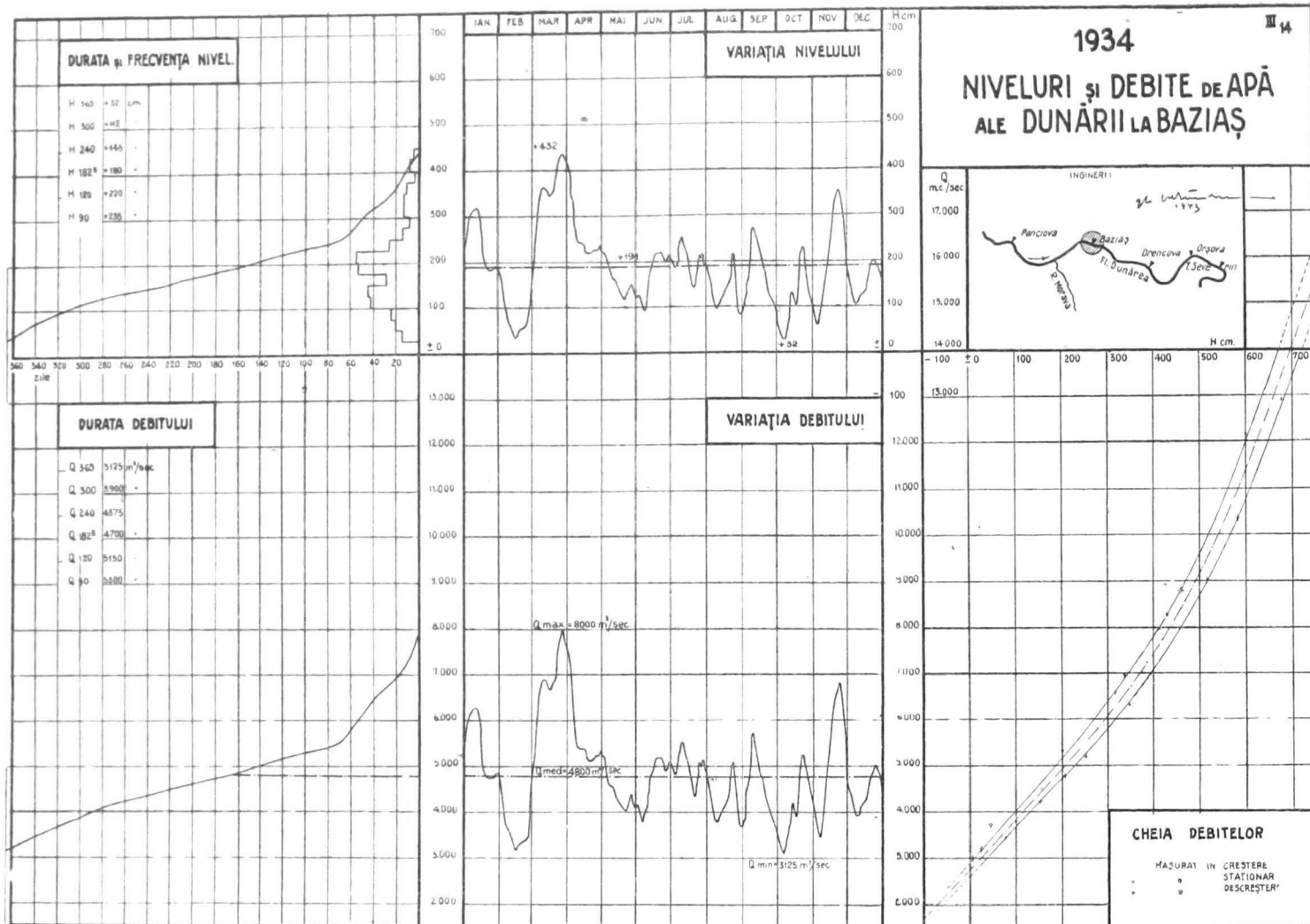


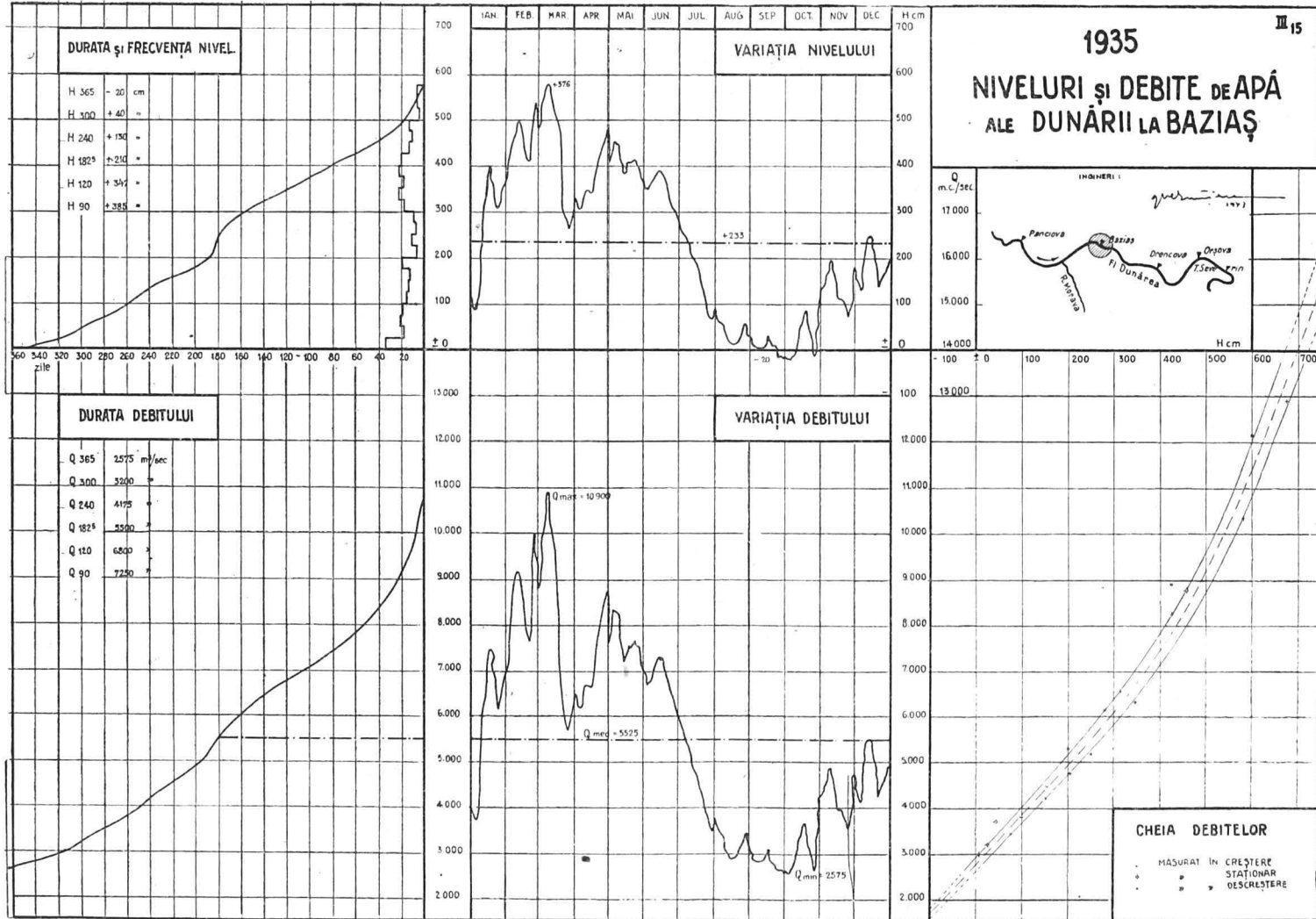


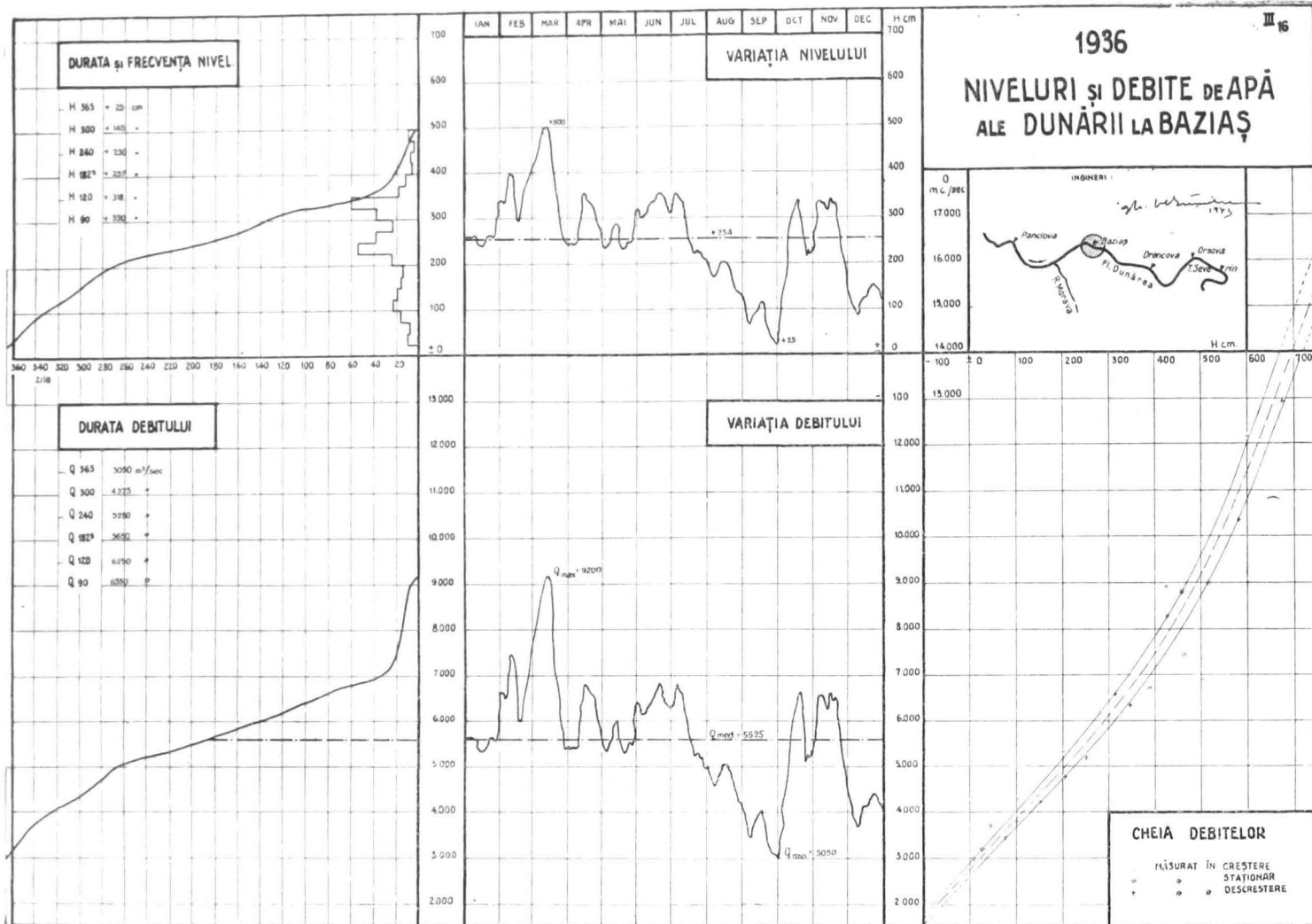


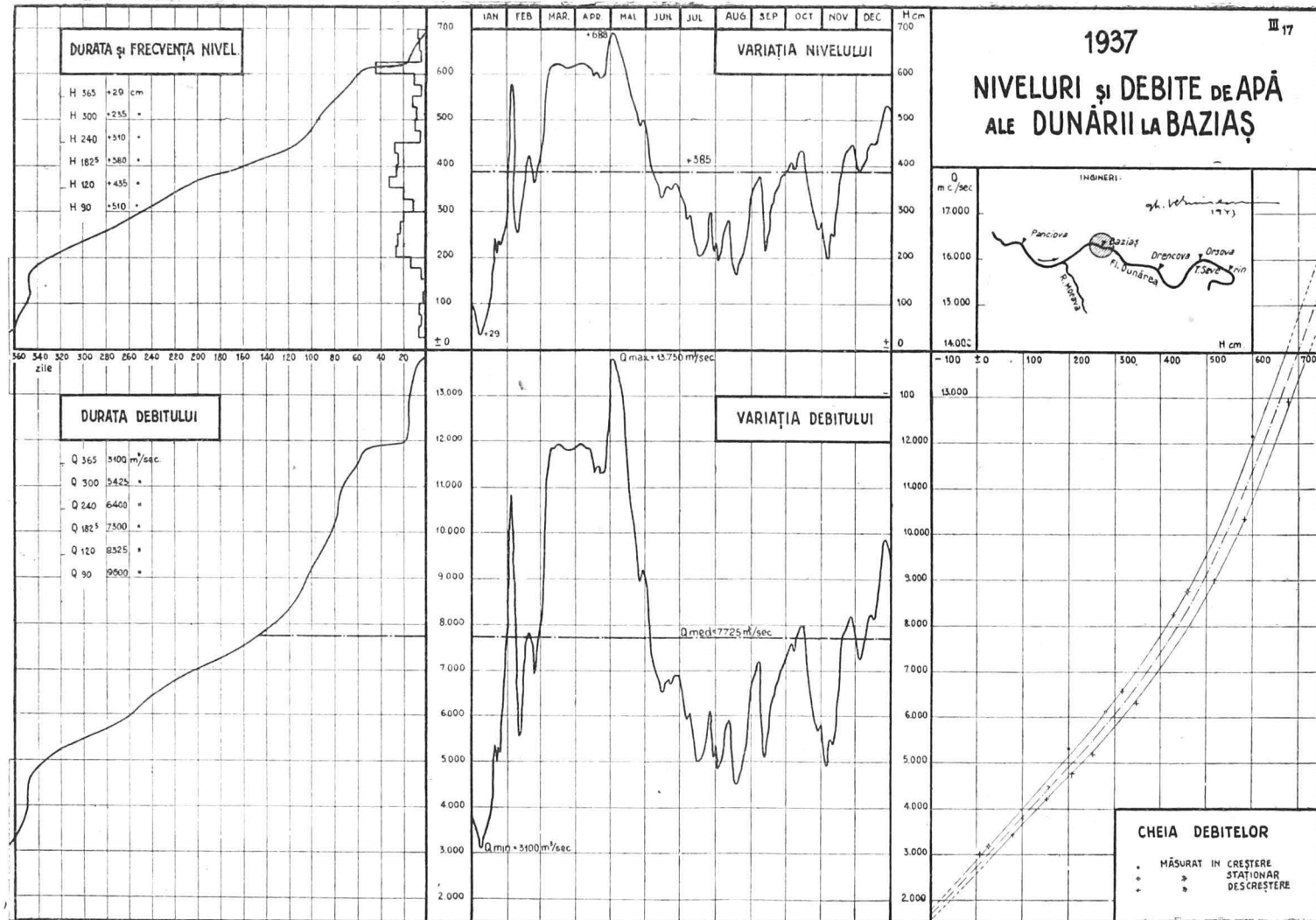


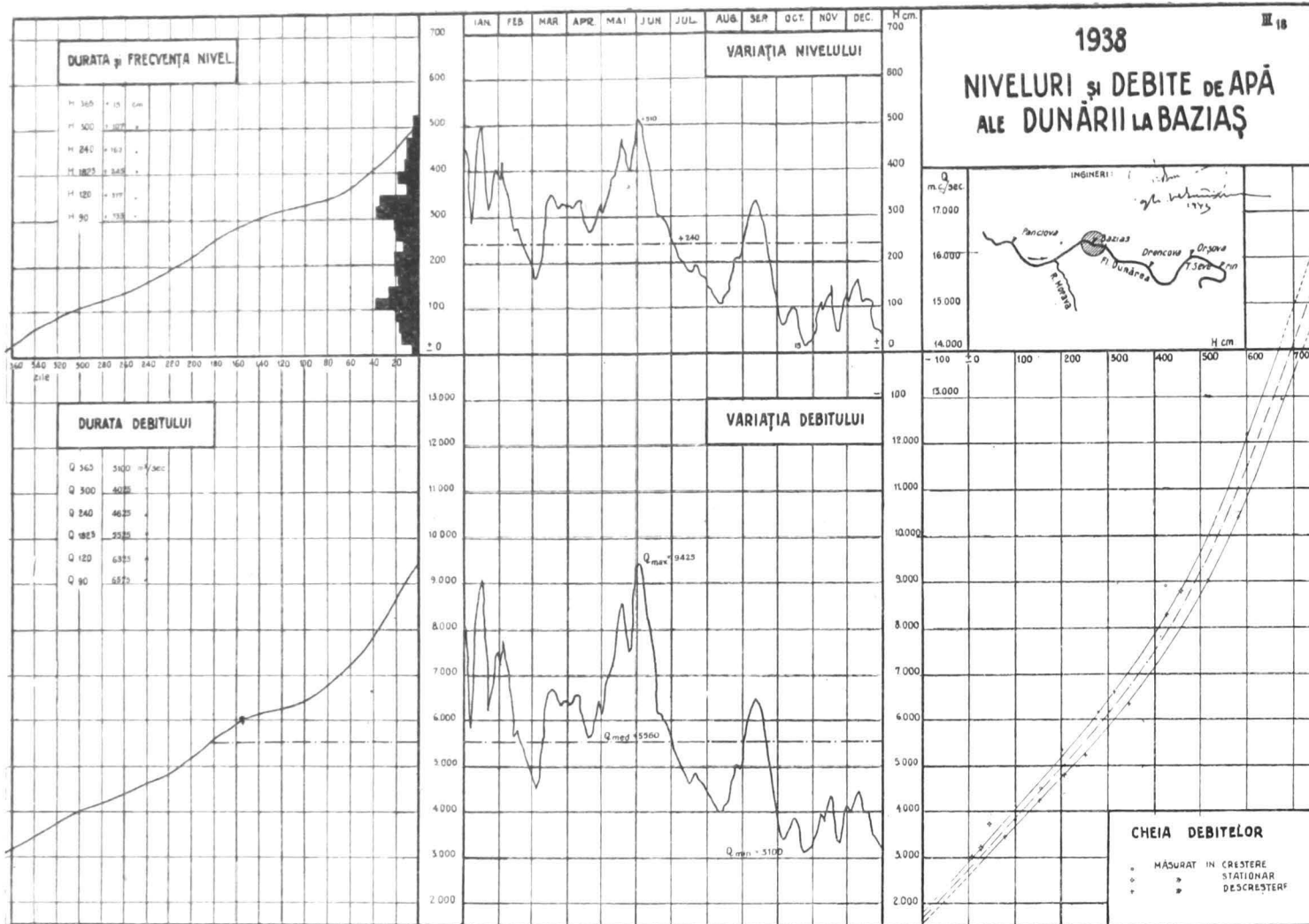


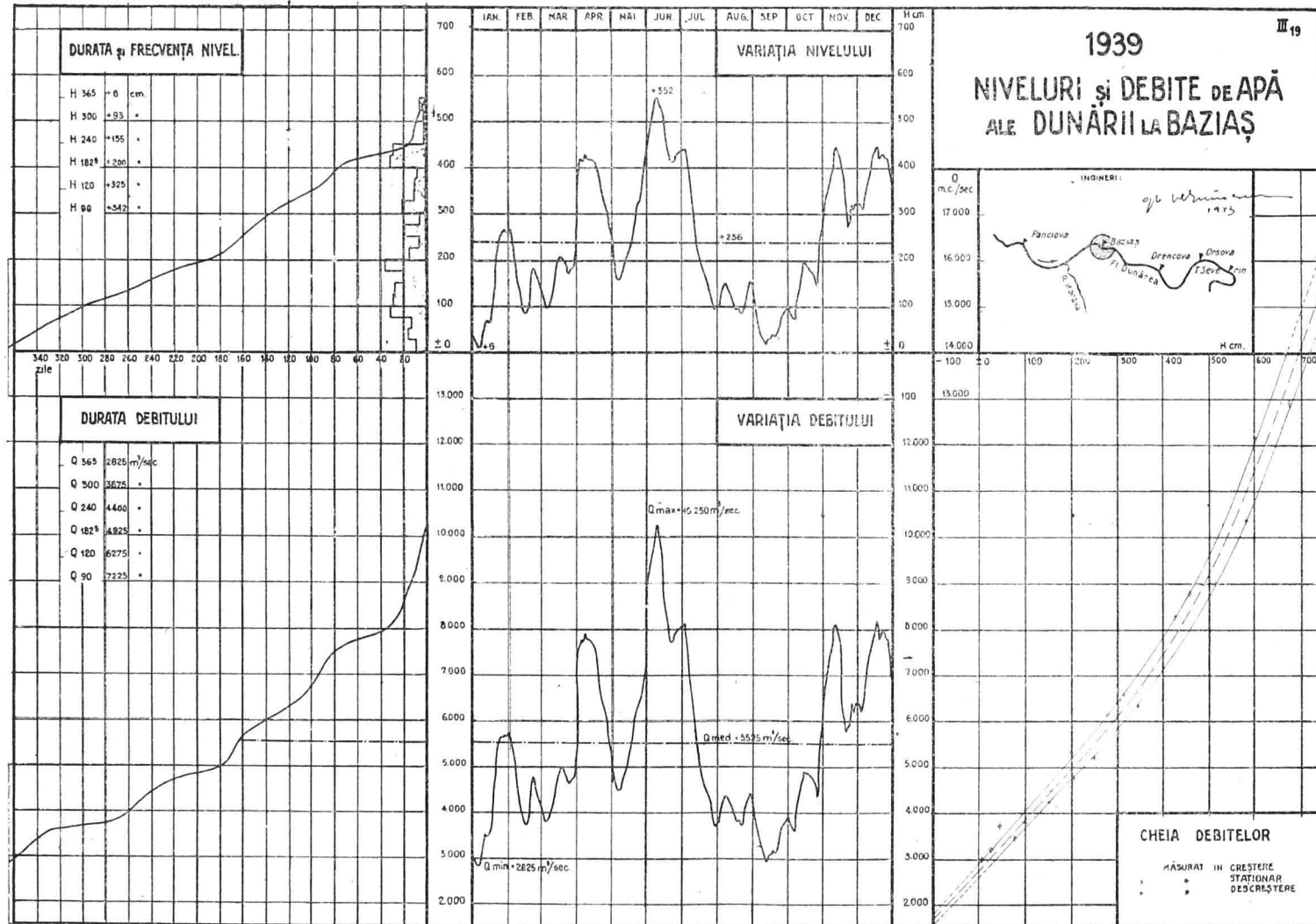


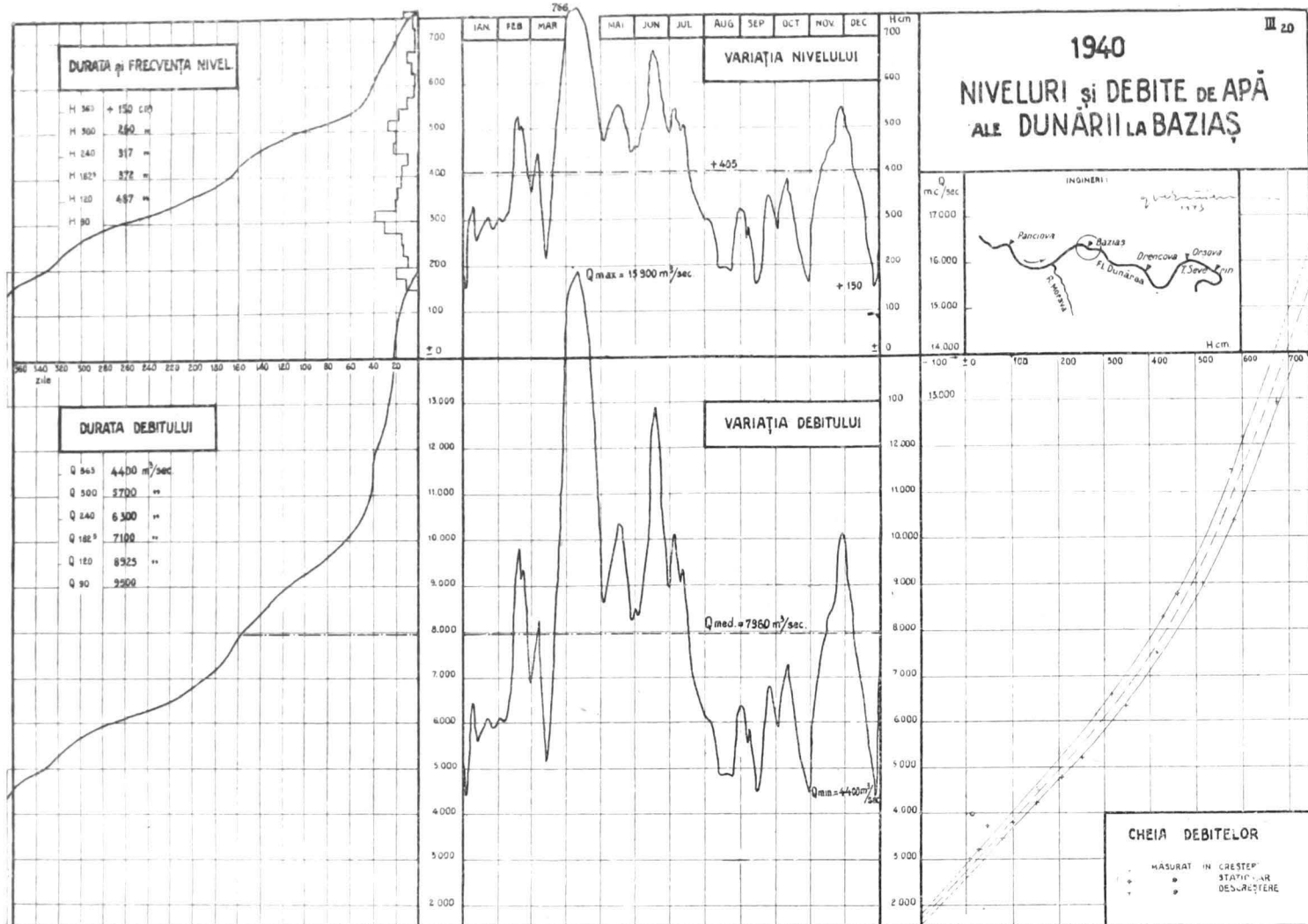


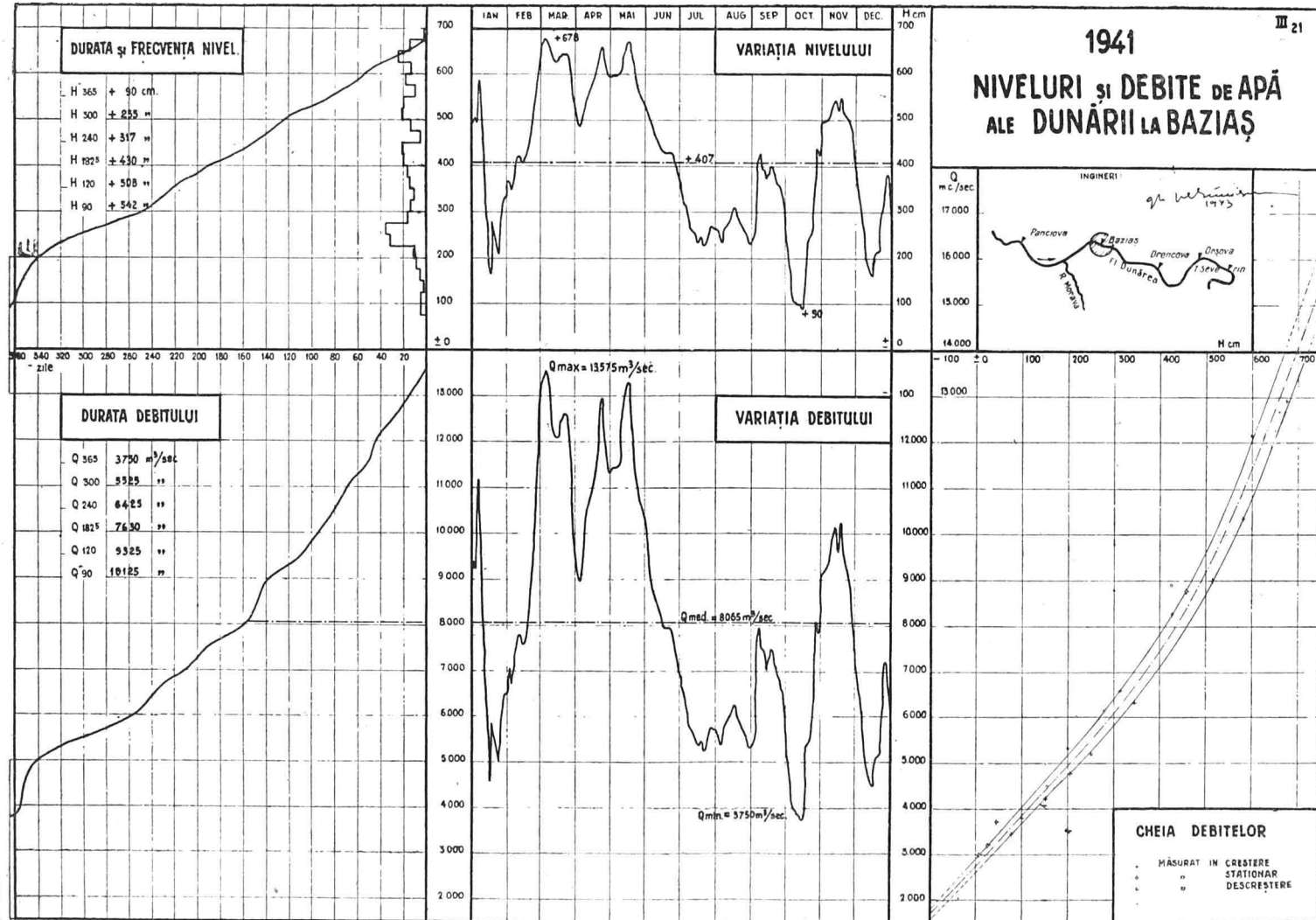












Rezultatele obținute au fost înscrise în tabloul « Date pentru calculul cheii debitelor ». Prin săgeți s'a indicat și tendința de urcare, scădere sau staționare a nivelului apelor. Vom observa că din cauza lipsei de citiri de nivel, în anul 1924 la mira h. Lybicev (pe Morava) s'au considerat debitele la mira de amonte, Cuprija, la care există deosemena o cheie debit.

Urmează aci tabloul menționat.

DATE PENTRU CALCULUL CHEII DEBITELOR LA BAZIAȘ

Nr.	Date	Niveluri de apă		Debite m ³ /sec			Nivelul la Baziaș
		Dunărea Pancevo	Morava Lybicev	Dunărea	Morava	Dunărea + Morava	
1	28.VI 924	441 $\wedge$	Cuprija {	8.302	618	8.920	426 $\wedge$
2	28.IX 924	216 $\vee$		4.743	42	4.785	204 $\vee$
3	7.XI 924	49 $\wedge$		3.607	113	3.720	42 $\diamond$
4	26.V 925	434 $\diamond$		7.698	572	8.270	424 $\vee$
5	14.IX 925	330 $\wedge$	110	6.551	25	6.576	312 $\vee$
6	30.XI 925	479 $\vee$	270	8.492	278	8.770	457 $\diamond$
7	9.I 926	629 $\wedge$	369	11.567	573	12.140	600 $\wedge$
8	11.VIII 926	684 $\wedge$	423	11.135	785	12.920	676 $\vee$
9	18.VIII 926	598 $\diamond$	259	10.078	262	10.340	578 $\vee$
10	29.VIII 926	514 $\vee$	203	8.867	138	9.005	514 $\vee$
11	6.IX 926	346 $\vee$	183	6.215	110	6.325	344 $\vee$
12	10.IX 926	249 $\vee$	175	5.091	99	5.190	250 $\vee$
13	17.IX 926	150 $\vee$	165	4.146	84	4.230	148 $\vee$
14	23.IX 926	104 $\vee$	157	3.733	77	3.810	100 $\vee$
15	28.IX 926	75 $\vee$	159	3.371	79	3.450	75 $\vee$
16	31.X 926	308 $\wedge$	151	6.095	65	6.160	278 $\wedge$
17	25.VII 927	180 $\diamond$	130	4.442	43	4.485	155 $\wedge$
18	6.IX 927	234 $\wedge$	196	5.186	124	5.310	200 $\wedge$
19	11.VIII 928	32 $\vee$	140	3.158	57	3.215	24 $\diamond$
20	21.IX 928	16 $\wedge$	122	2.943	42	2.985	6 $\vee$
21	15.X 928	114 $\vee$	132	3.763	47	3.810	100 $\vee$
22	9.XI 932	342 $\wedge$	214	7.160	150	7.310	230

Cheia debitelor s'a trasat în partea dreaptă a diagramelor « Niveluri și debite de ape ale Dunării la Baziaș ». Se remarcă acoperirea punctelor, reprezentând debitele măsurate, prin două curbe, una fiind variabilă pentru niveluri în descreștere, iar cealaltă pentru niveluri cu tendințe crescătoare. Pentru simplitate am trasat și o curbă mediană.

Modul de așezare în planșe, a variației nivelelor și a cheii debitelor, ne-a permis grafic efectuarea rapidă a curbelor de regim și de durată a debitelor. Și aci, ca la variația nivelelor, am pus în evidență pentru fiecare an debitele caracteristice.

Drept debite extraordinare se pot considera la mira h. dela Baziaș următoarele:

în anul secetos 1925 debit minim . . . 2.300 m³/sec
 » » f. umed 1942 » maxim . . . 16.750 »

Debitul maxim de $16.750 \text{ m}^3/\text{sec}$ a fost apreciat prin extrapolare, ceea ce ni se pare preferabil unui calcul cu formule empirice, care se știe că nu au valabilitate decât în anumite limite. De asemenea am căutat să rotunjim cifrele reprezentând debitele, întru cât la fluvii este iluzoriu de a merge la aproximație de 1 mc/sec .

În ceea ce privește, variația și durata debitului pentru anul normal stabilit mai sus pe bază de medie aritmetică, vom arăta mai departe motivele pentru care s'a renunțat a se mai efectua.

Relativ la debitele anuale caracteristice pentru perioada 1922—1942, dăm aci, ca și la nivelul de apă, tabloul rezumativ.

C) Inghețul.

Apele fluviului Dunărea, în timpul iernilor geroase transportă sloiuri sau chiar îngheață complet.

În anul 1940, la Baziaș, Dunărea a transportat sloiuri timp de 37 zile și a înghețat timp de 56 zile.

Făcând o medie, rezultă că în cataracte, pentru perioada 1922—1942, Dunărea îngheață și transportă sloiuri cca 20 zile pe iarnă. Evident că au fost și ierni ușoare când apele n'au transportat nici sloiuri.

III. DIFICULTĂȚILE DE NAVIGAȚIE

Fluviul Dunărea este navigabil începând dela Kelheim din Bavaria și până la Sulina.

Traficul din ce în ce mai intens, care se efectuează pe Dunăre — rezultat a executării unei importante rețele de canale în Germania — a condus la construcțiuni de bastimente fluviale de o capacitate tot mai mare (1500 t . pescaj $2,50 \text{ m}$).

În același timp însă, dificultățile naturale de navigație — în special lipsa de adâncime la ape mici — au pus problema obținerii unei adâncimi corespunzătoare. În amonte de Viena, această problemă este pe cale de a fi rezolvată prin executarea canalizării fluviului pe secțiunile dificile.

În regiunea cataractelor dela noi, condițiunile de navigație sunt încă nerezolvate.

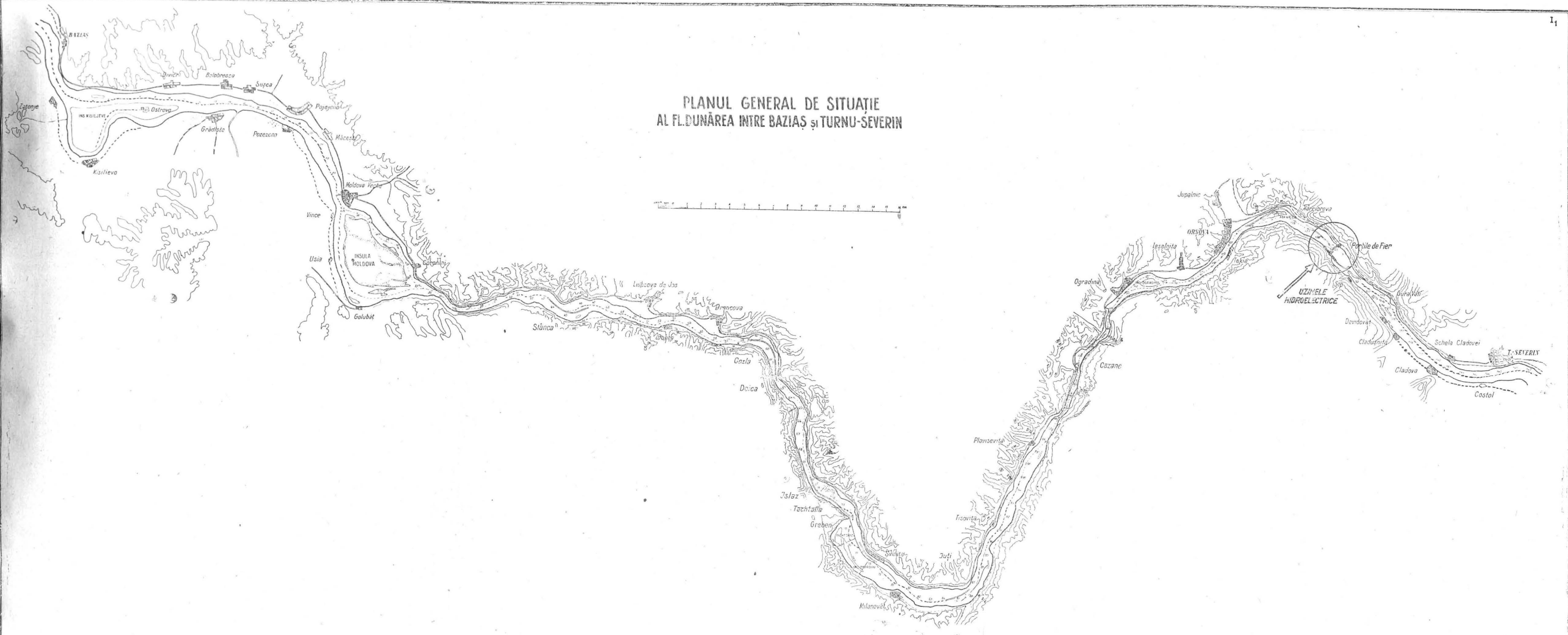
Pentru a se avea o adâncime de $2,0 \text{ m}$ s'au executat încă înainte de anul 1869 și până la 1915, lucrări de amenajare¹⁾ care au costat cca $250.000.000 \text{ K}$.

La Stânca (a se vedea planul de situație) la Cazla, la Doica, la Iuți, la Porțile de Fier s'au derocat în albia fluviului canale. În aval de Greben, pentru supraînălțarea nivelului, s'a îndiguit albia la ape medii.

Astăzi dificultățile de navigație continuă totuși. S'a remarcat la cap. despre Regimul Dunării că apele mici au loc în lunile de toamnă, adică în perioada de export a cerealelor noastre.

¹⁾ Donaukonferenz. Allgemeiner Bericht über die Schifffahrtsverhältnisse der Donau von Ulm bis Sulina 1916.

PLANUL GENERAL DE SITUAȚIE AL FL. DUNĂREA ÎNTE BAZIAȘ ȘI TURNU-SEVERIN



După datele publicate în Documentul ¹⁾ Nr. 37 s'a întocmit următorul tablou al cotelor nivelelor minime necesare prin cataracte, pentru pescaje de tonaj mai mare.

În acest tablou s'au înscris în paranteze și nivelele corespunzătoare la Baziaș din «Curba mirelor hidrometrice».

Pescaj	Tonaj	mira: Mold. V.	Drencova	Orșova
1,40 m		— 20 (— 44)	0,00 (— 7)	+ 40 (— 35)
1,80 m		+ 20 (0,00)	+ 40 (+ 36)	+ 80 (+ 7)
2,10 m	1000 t	+ 50 (+ 22)	+ 70 (+ 70)	+ 110 (+ 32)
2,30 m	1200 t	+ 70 (+ 35)	+ 90 (+ 94)	+ 130 (+ 47)
2,50 m	1500 t	+ 90 (+ 50)	+ 110 (+ 116)	+ 150 (+ 65)

Din cercetarea tabloului constatăm, că dacă avem asigurate nivelele indicate în dreptul mirei h. Drencova, în regiunea cataractelor se obțin adâncimile necesare pescajelor corespunzătoare.

Am crezut interesant a calcula din curbele de durată a nivelelor, pentru fiecare an din perioada 1922—1942, numărul zilelor în care un anumit pescaj nu e posibil.

Pentru tonaje atingând 1500 t remarcăm așa dar o medie apreciabilă de cca 70 zile pe an și un maximum de 116 zile pe an, când nu este posibil a se naviga astăzi prin cataracte. Vom menționa totuși, că cifrele cuprind și zilele de iarnă cu nivel scăzut, adică în epoca de oprire a navigației, ceea ce rezultă o corecțiune în sensul obținerii unui număr mai mic de zile lipsă din epoca efectivă utilizabilă.

Alte dificultăți ²⁾ mai decurg din lipsa de adâncime, și anume: nu se permit încrucișări de bastimente și nici nu se poate naviga noaptea.

D-l Ing. *Virgil Catoru* arată că pe sectorul Dunării între Moldova Veche și Porțile de Fier un inconvenient mare îl prezintă viteza considerabilă a curentului în anumite puncte (la Greben și Porțile de Fier atinge 5,70 m/sec) și curenții transversali. De aceea la ape mari nu se poate naviga cu pescaj mai mare de 2,10 m. Acest fapt contribuie la sporirea cifrelor indicate de noi în ceea ce privește zilele dificile pentru tonaje mai mari.

În ceea ce privește piedecile datorite înghețului, am dat unele date la capitolul tratând despre «Regimul Dunării».

IV. PROFILUL LONGITUDINAL

Între Baziaș și Turnu Severin, profilul longitudinal al Dunării este arătat în planșa anexată. Profilul cuprinde linia fundului, liniile apelor maxime, medii și minime calculate pentru perioada 1922—1942 și etiajul, așa cum el este indicat în «Planul general al cataractelor Dunării» întocmit la 1896 de Direcția lucrărilor de regularizare maghiară.

¹⁾ M. L. C. P. Cons. Sup. al Transp. și Tarif «Piedicile naturale ale navigației pe lungul Dunării».

²⁾ Bul. Soc. Politecnice Nr. 7, an. 1941: «Noul canal Rin-Main-Dunăre», *Virgil Catoru*.

Cotele se referă la nivelul Mării Negre, dar am trasat și un plan comparativ al nivelului mării Adriatice, întru cât chiar pe harta hidrografică publicată de Serviciul Hidraulic P.C.A. cotele mirelor hidrometrice în amonte de Turnu Severin se referă la nivelul acestei mări.

Mirele hidrometrice: Turnu Severin, Orșova, Drencova, Moldova Veche și Baziaș au fost indicate de-a-lungul profilului longitudinal și au servit la determinarea liniilor reprezentând nivelurile de apă. Cotele au fost considerate acelea aflate la capitolul « Regimul Dunării ».

Pentru puncte intermediare am mai luat în considerare nivelurile dela mirele Svinița, Plavisevița și Porțile de Fier.

Vom menționa că liniile de nivel indicate ne dau pante medii și am apreciat că pentru studiul de față nu mai sunt necesare noi subdiviziuni.

Punctele dificile de navigație sunt specificate la rândul lor prin scris încadrat.

Remarcăm deasemenea că linia etiajului dupe harta pomenită, este întru câțva necorespunzătoare, fiind de cote mai mici decât cotele pentru apele cele mai scăzute pe care le găsim în hărțile hidrografice ale Serviciului Hidraulic. Am menținut totuși această linie pe profilul longitudinal, pentru orientare, la trasarea celorlalte nivele mai recente de apă.

Profilul longitudinal este kilometrat începând dela Baziaș și corespunde cu kilometrajul indicat în planul de situație aci anexat.

Celelalte linii care completează profilul, urmează a fi justificate la un capitol mai departe, unde se vor face și o analiză a caracteristicilor acestui profil. Dăm mai jos un tablou cu elementele principale ale profilului longitudinal:

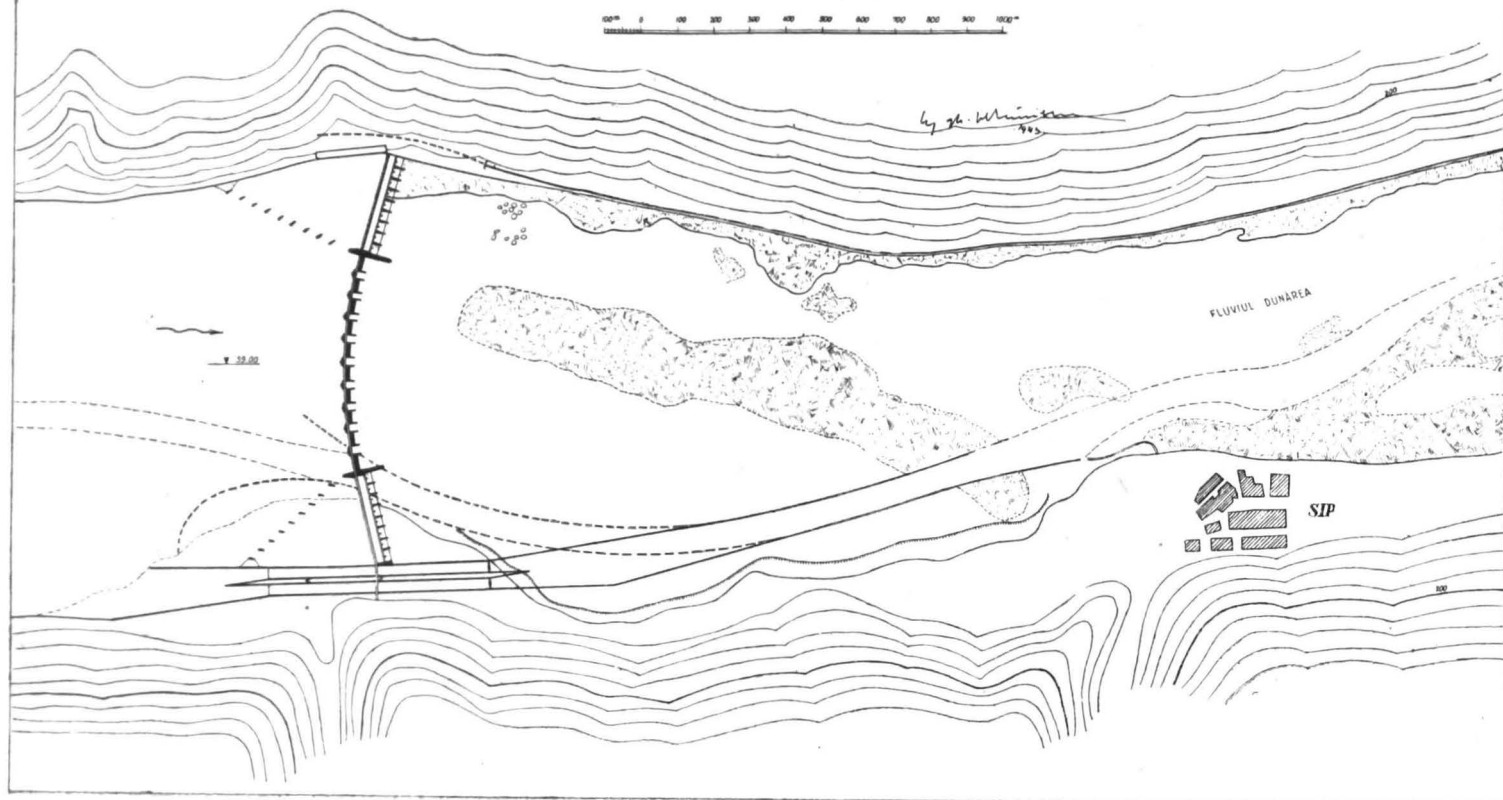
Mira h.	Baziaș	Moldova Veche	Drencova	Orșova	P. de Fier	T. Severin
kilometraj	0,410	24,170	57,370	120,265	128,900	144,900
Cote « O »	63,14	61,99	59,08	43,23	41,730	34,13
Cote	+795	+716	+610	+618	+285	+823
Ape mari	(71,09)	(69,15)	(65,18)	(49,41)	(44,58,	(42,36)
Cote	+267	+275	+237	+312	+113	+324
Ape medii	(65,81)	(64,74)	(61,45)	(46,35)	(42,86)	(37,37)
Cote	—44	—22	—25	+36	—34	—20
Ape mici	(62,70)	(61,77)	(58,83)	(43,59)	(41,39)	(33,93)

IV. GENERALITĂȚI

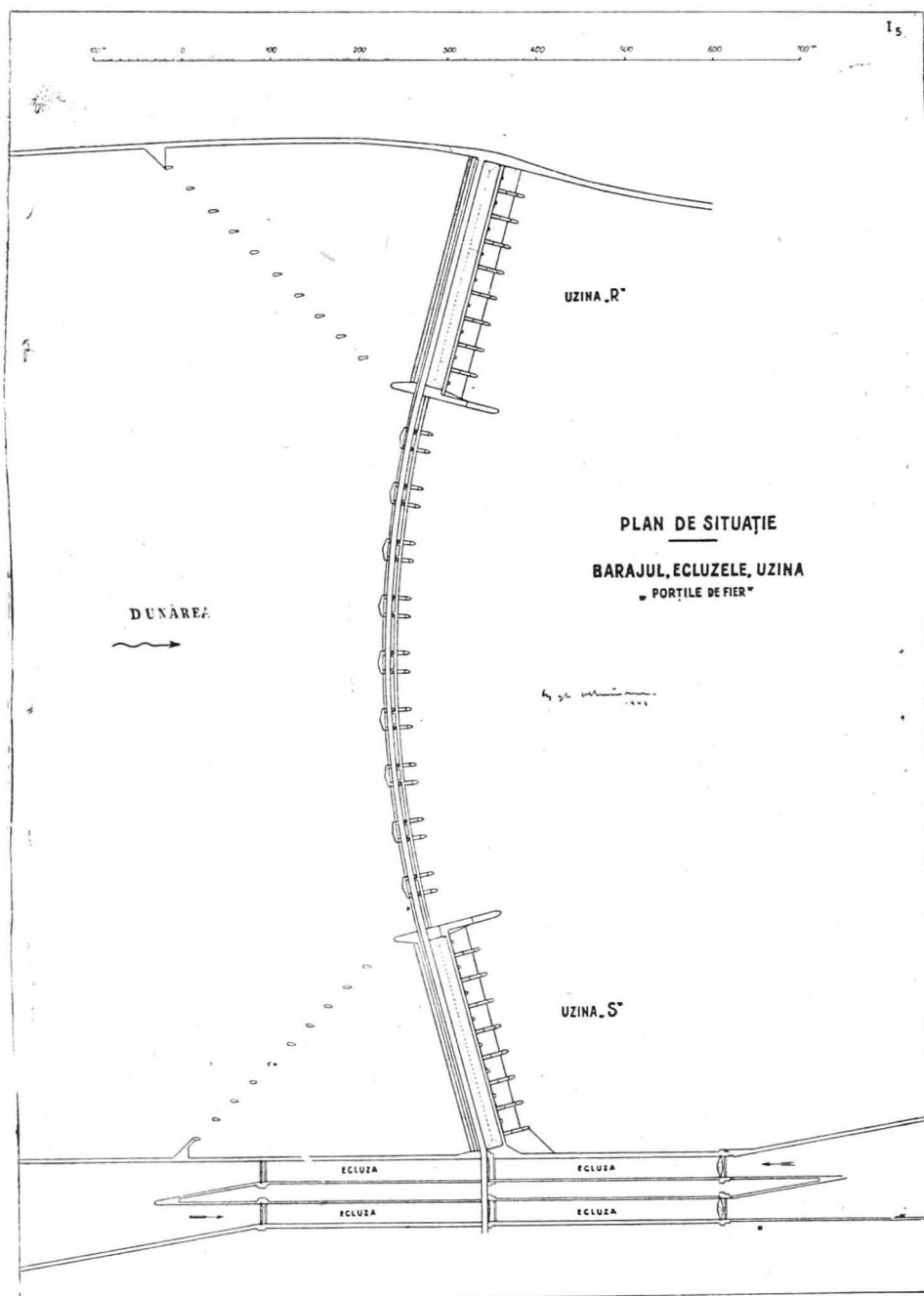
În capitolele precedente am expus datele indispensabile pentru un studiu de folosire a energiei disponibile a fluviului Dunărea în regiunea cataractelor.

PORTILE DE FIER

PLANUL DE SITUAȚIE CU AMPLASAMENTUL
BARAJULUI, UZINELOR H.E., ECLUZELOR



Simpla privire a profilului longitudinal ne arată că pe acest sector avem de a face cu căderi apreciabile de nivel, obișnuite pe unele sec-toare, la mai toate râurile importante din alte țări.



Planșa 25.

Aci la Dunăre, totalul căderilor dintre mirele h. Moldova-Vechă și Turnu-Severin este:

la ape mari	69,15 — 42,36 = 26,79 m
» » medii	64,74 — 37,37 = 27,37 »
» » mici	61,77 — 33,93 = 27,84 »

Această cădere este importantă, dacă ne gândim că Dunărea dela Turnu-Severin și până la Mare — pe o distanță de cca 8 ori mai mare — are o cădere medie numai de 37 metri aproximativ.

Folosirea forței hidraulice a Dunării în regiunea care ne interesează apare deci îndreptățită din acest punct de vedere.

Desigur că o soluție ideală ar fi să se utilizeze cel puțin întreaga cădere disponibilă, în medie, de 27,37 metri.

Condițiunile tehnice, economice și locale ne impun adesea restricțiuni, căroră suntem nevoiți a ne adapta.

În ceea ce privește modul de obținere a căderii, practica hidrotehnică ne pune la dispoziție două posibilități.

O posibilitate este aceea de a fragmenta căderea totală disponibilă, în mai multe căderi, distribuite convenabil pe sectorul de fluviu considerat. D-l Profesor Ing. Gr. Vasilescu în studiul d-sale « Canalisation du secteur des cataractes du bas-Danube » s'a ocupat de această soluție.

Cealaltă posibilitate, este aceea de a concentra căderea disponibilă în punctul de terminus al sectorului. Asupra acestei soluțiuni de principiu a fost conceput studiul de față.

Și într'un caz și în celălalt este necesar a se ține seamă că odată cu folosirea energiei hidraulice să se obțină și condițiuni optime de navigabilitate.

Avantajele și inconvenientele soluției din studiul nostru se vor examina treptat, în măsura descrierii lucrărilor concepute. Aci vom da numai o descriere foarte sumară a acelor lucrări, fapt care se poate, dealtfel, deduce ușor din planșele anexe, sau chiar din planșa cuprinzând un desen în perspectivă.

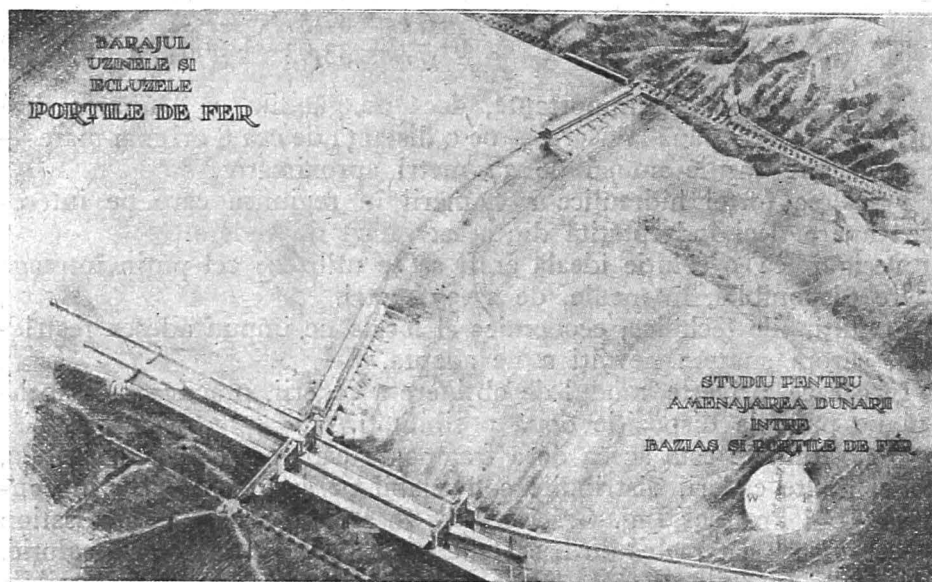
Căderea apei se obține printr'un baraj amplasat în apropierea gurei de intrare în canalul Porțile de Fier; barajul se continuă de o parte și de alta cu câte o uzină hidroelectrică care se leagă cu malurile. Pentru trecerea bastimentelor s'au prevăzut două ecluze duble, etajate, care fac legătura cu canalul existent ce urmează a mai fi derocat la cota indicată.

Clădirile anexe ale uzinelor hidroelectrice se prevăd a se construi una direct pe mal, iar cea dela malul drept chiar pe suprafața liberă care separă cele două ecluze din amonte.

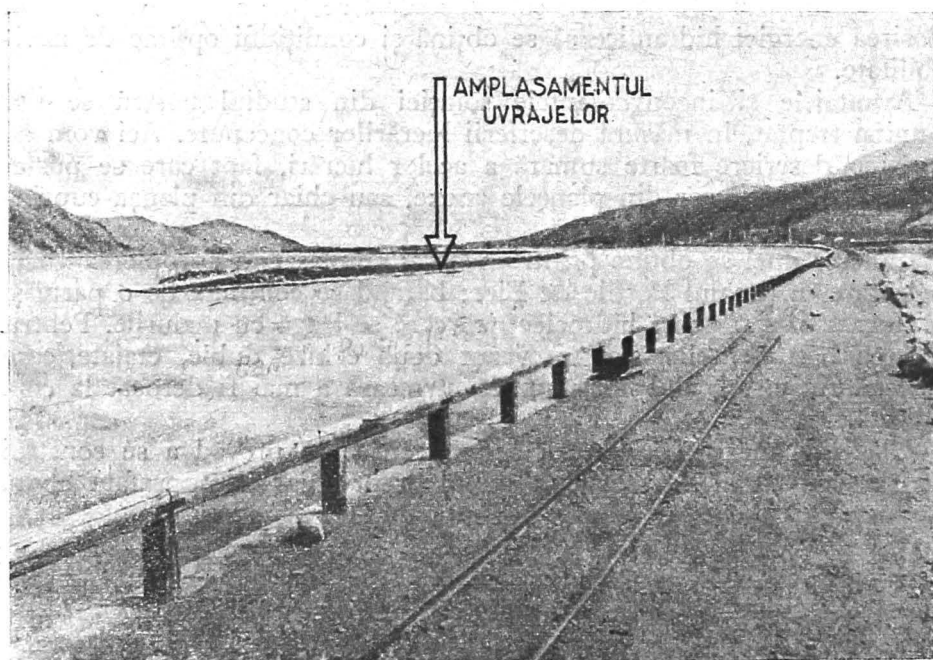
V. BARAJUL

Amplasament. Amplasamentul barajului l-am fixat în apropierea kilometrului 129. În profilul longitudinal — se observă că din punct

de vedere al variației minime a căderii, este locul cel mai indicat. Diferența de nivel între apele mari, medii și minime se poate aprecia ca fiind cea mai mică de pe întregul profil longitudinal.



Planșa 26. — Vedere perspectivă a lucrărilor.



Planșa 27.

Profilul transversal al albiei în dreptul barajului are în general adâncimi reduse iar lărgimea apreciabilă permite încadrarea uvrajelor.

Natura stâncoasă a albiei și malurilor asigură o bună stabilitate și ne oferă garanția impermeabilității.

Valoarea turistică — caracteristică a Porților de Fier, rămâne intactă.

Înălțime. Cota maximă a nivelului până la care se vor reține apele Dunării s'a stabilit la 59,00. Căderea medie obținută fiind de:

$$59,00 - 42,86 = 16,14 \text{ m}$$

Datorit faptului arătat mai sus, că variația de cădere nu are limite largi în amplasament, ne-a permis să obținem rezultate apreciable chiar cu această înălțime mai redusă de baraj.

Remoul. În profilul longitudinal s'au indicat liniile de remou pentru apele mici, medii și mari. La calculul cotelor am admis ipoteza că după un timp oarecare fundul actual se va înălța prin depuneri, pornind dela baraj dela cota 42,00 (pragul vanelor de fund al barajului) și va urma linia indicată pe profil.

Calculul s'a efectuat pe sectoare, cu pantă și lărgime de albie care pot fi considerate aproximativ neschimbate pentru același sector.

În ceea ce privește formulele aplicate, am recurs la acelea care nu conțin coeficienți de rugozitate, greu de apreciat la un curs de apă de importanța Dunării.

Am aplicat astfel formulele practice *Hermaneck*:

$$\begin{aligned} v &= 34 \quad T^{0,75} j^{0,5} & 6,0 \text{ m} \geq T > 1,5 \text{ m} \\ v &= 44,5 \quad T^{0,6} j^{0,5} & T > 6,0 \text{ m} \end{aligned}$$

care prin transformare am obținut respectiv:

$$\begin{aligned} \Delta h &= \frac{Q^2}{1160} \frac{1}{B^2} \cdot \frac{1}{T^{3,5}} \\ \Delta h &= \frac{Q^2}{2000} \frac{1}{B^2} \cdot \frac{1}{T^{3,2}} \end{aligned}$$

în care:

Δh = supraînălțarea sectorului considerat;
 Q = debitul de apă;
 B = lărgimea medie a albiei;
 T = adâncimea medie a albiei;
 j = panta.

Pentru a evita calculele prin încercări, am folosit metoda indicată de *Schocklisch*.

Vom menționa aci, că rezultatele obținute sunt aproximative atât din cauza puținelor date privind albia cât mai ales din cauza limitelor restrânse de aplicare a tuturor formulelor hidraulice de curgere.

De aceea, astăzi, cazurile speciale se studiază în laboratoarele hidrotehnice, prin încercări pe modele.

Constatăm totuși că remou-l apelor mici și medii, nu diferă în înălțime prea mult de nivelul dela baraj. În ceea ce privește lungimea remou-lui, aceasta se poate aprecia în vecinătatea mării hidrometrice Drencova, adică la o distanță dela baraj de cca 70 km.

Conform tabloului întocmit la capitolul « Dificultăți de navigație » s'a constatat că în caz dacă, la mira h. Drencova nivelul de apă este la cota 60,24, atunci este posibilă navigația fără dificultăți pentru tonajul cel mai mare al vaselor fluviale (1500 t), pe tot sectorul cataractelor. Examinând sub acest aspect cota remou-lui la mira Drencova pentru apele cele mai scăzute din epoca 1922—1942, constatăm o diferență de cca. 1 m. Acest lucru nu ne-a determinat totuși să fixăm cota reținerii la baraj sporită cu cca 1 m, adică la cota 60,00, tocmai din cauza incertitudinii calculelor de remou, și a nu se exagera potențialul energiei pe care o putem folosi.

Dacă date ulterior dobândite, vor indica sporirea înălțimii de reținere a nivelului, aceasta va da loc la ușoare modificări a studiului prezentat acum.

Prin ridicarea nivelului de apă a Dunării, la cota prevăzută de noi, se vor produce inundații în amonte. Linia ferată pe sectorul dintre baraj și sfârșitul stației Orșova urmează a fi acoperită de ape — pe o distanță de cca 9 km.

Drumul național Turnu Severin—Moldova Veche, începând dela același punct se va inunda pe o lungime mai mare. Portul Orșova, orașelul în parte și câteva sate de pe malul stâng vor fi în aceeași situație.

Într'un capitol special vom analiza consecințele ce decurg din această situație.

Particularități constructive.

Înălțimea de construcție a barajului deasupra apelor mici fiind aproape 18,0 m nu a mai intrat în discuție studierea unui baraj complet mobil (cel mai mare baraj fiind actualmente la Kembs, cu 30 m deschidere și 12 m înălțime). Sistemul pe care l-am adoptat aci este un baraj fix, combinat cu părți mobile.

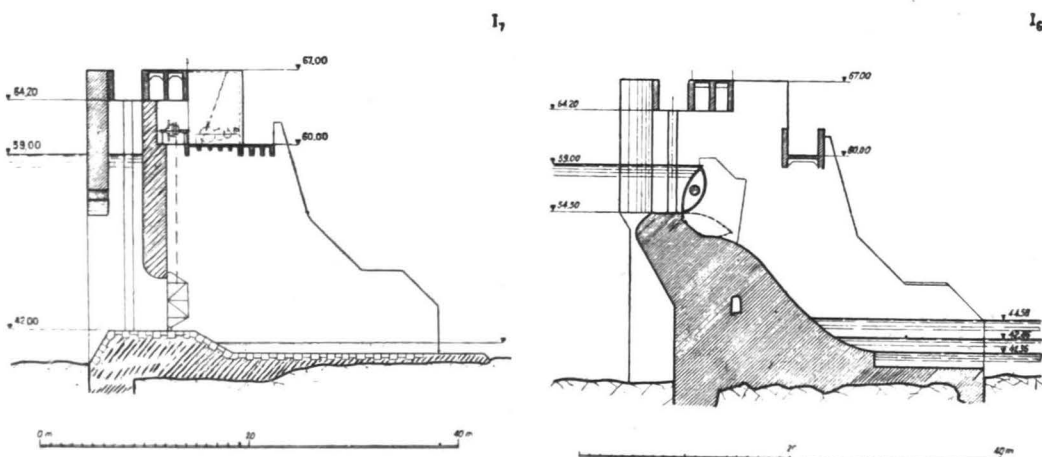
În plan, barajul are o ușoară curbura ($R = 1200$ m) pentru a satisface cerințelor de estetică locală — și se continuă la capete, cu uzinele hidroelectrice. La punctele de legătură cu uzinele, se prevăd câte o pilă masivă având o lungime apreciabilă pentru a se amenaja câte o scară pentru peștii migratori.

Partea fixă a barajului este de fapt un baraj deversor din beton, care la fiecare 40 m este întrerupt pentru a se amenaja câte o vană de fund.

În anexele studiului s'au dat câte o secțiune transversală, una prin deversor și cealaltă prin vană.

Zece deschideri de deversor în lungime totală de 400 m, alternând cu 9 deschideri de vană în lungime totală de 135 m și cu 18 pile-contrafort, formează deci ansamblul barajului.

Coronamentul deversorului este așezat la cota 54,50 pentru a se putea instala până la cota reținerii (59,00) câte o clapă metalică lenticulară. Pentru fiecare deschidere a deversorului vor fi câte două clape în continuare, manevrate electric din partea încăperei amenajate în partea superioară a pilelor-contrafort. Acest sistem se pare a fi cel mai indicat pentru menținerea nivelului la cota proiectată și pentru a se face cu ușurință evacuarea ghețurilor. Vom menționa aici că în urma înființării unui lac de mare adâncime în fața barajului, regimul de îngheț al Dunării pe acest sector se va modifica oarecum, în sensul că oglinda apei va îngheța mai ușor. Acest lac însă, va potoli eventualul transport de ghețuri din amonte, ceea ce va face posibil ca prin ajutorul vaselor spărgătoare de gheață și cu manevrarea conformă a clapelor lenticulare, să se poată aranja o evacuare convenabilă în aval de baraj.



Planșa 28. — Uzina hidroelectrică Porțile de Fier. Barajul.

Vanele de fund fiecare cu secțiunea utilă $15,0 \text{ m} \times 5,0 \text{ m}$, se vor manevra în timpul apelor mari ale Dunării și odată cu evacuarea apei vor antrena și materialele eventual depuse astfel încât fundul lacului la baraj să nu depășească cota pragului de 42,00.

Aparatele de manevră — de asemenea pentru manevră electrică — s'au dispus pe același palier cu acelea al clapelor lenticulare, ceea ce va permite un acces ușor prin passerela dela această cotă.

Două ecrane groase de beton armat opresc pătrunderea apei deasupra vanelor metalice, care pot fi astfel vizitabile chiar la ape medii. Toate suprafețele barajului în contact cu apa se vor căptuși cu piatră de granit, eventual cu plăci metalice.

Pe deasupra întregului baraj se prevede un pod combinat de beton armat pentru șosea și pentru vehiculul de transport al grinzilor metalice — pentru un stăvilar provizoriu (Dammbalken).

Debușeul. Barajul și uzinele pot evacua:

prin deversor	7.500 m ³ /sec
» vanele de fund	7.200 »
» deversorul uzinelor	3.300 »
» turbine	6.000 »
Total	24.000 m ³ /sec

ceea ce este cu mult acoperitor față de debitul maxim 16.750 m³/sec apreciat de noi pentru perioada 1922—1942.

Material. Agregatele betonului și în special piatra, găsindu-se din abundență în regiunea barajului pledează pentru întrebuințarea la maximum a acestui material și deci pentru un tip de baraj conceput de noi. Acest lucru dă posibilitatea de a reduce la maximum construcțiunile metalice care vor trebui importate.

VI. ECLUZELE

Amplasate pe malul drept al Dunării — puțin înclinate față de direcția uzinei cu care se ating — ecluzele au o orientare foarte convenabilă pentru navigație. S'a căutat de asemenea a se folosi pe cât posibil și actualul canal dela Porțile de Fier în scopul de a asigura pe o lungime suficientă adăpostul bastimentelor în contra valurilor și curenților produse de baraj și uzină.

Nu trebuie neglijat și faptul că ecluzele executându-se la uscat (ca și uzina alăturată de altfel), se va putea obține economii apreciabile de cost.

Înălțimea maximă de cădere a nivelului va fi:

$$59,00 - 32,70 = 26,30 \text{ m}$$

socotind că nivelul apelor mici în aval — în dreptul satului Sip — este la cota 32,70.

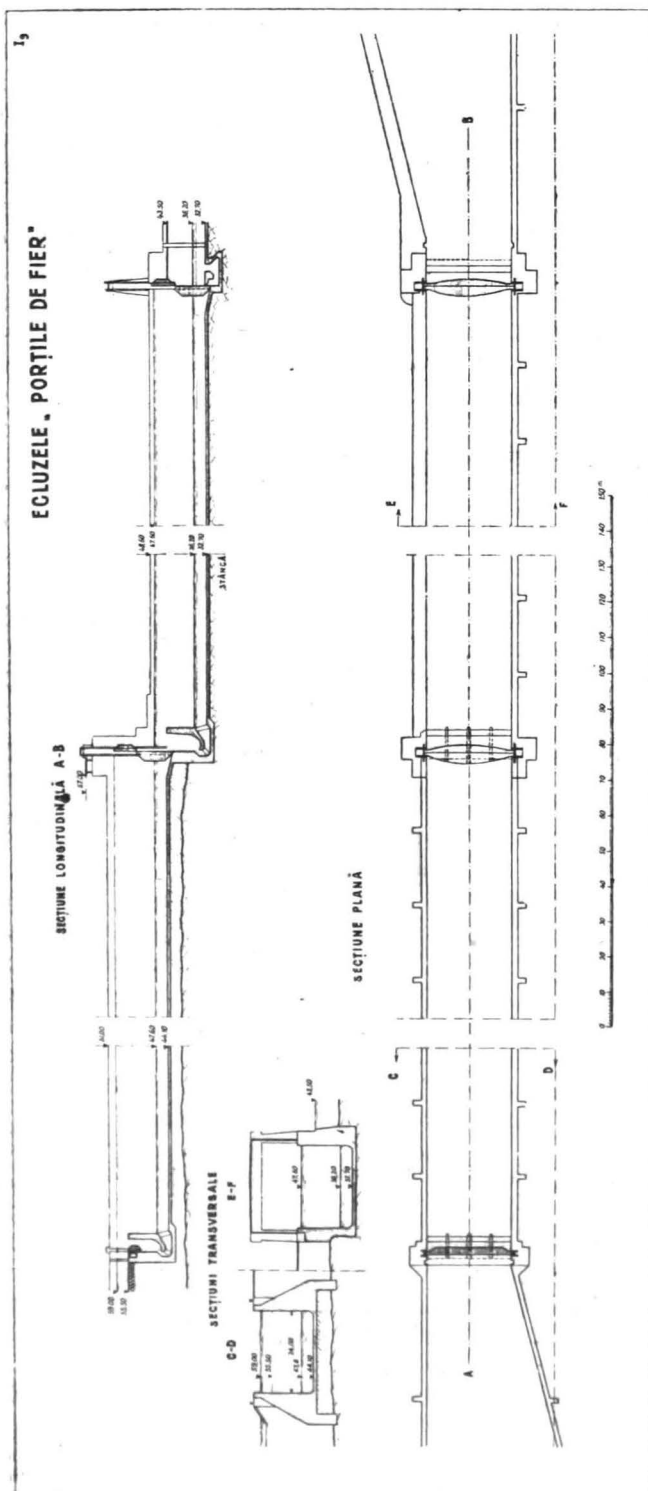
Această înălțime s'a repartizat la două ecluze etajate, în părți egale.

Ecluzele sunt duble, fiecare serie servind pentru un singur sens de circulație. Dimensiunile principale pentru un element sunt:

- 24 m lărgime de sas
- 280 m lungime » »
- 3,50 m înălțime minimă de apă deasupra pragurilor și fundului.

Cotele și dispozițiunile principale sunt indicate în planșa anexată. Având în vedere că volumul de apă pentru umplere și golire va trebui efectuat într'un timp cât mai scurt, am adoptat sistemul preconizat pentru amenajarea Rinului ¹⁾.

¹⁾ Proiect d'aménagement de la voie navigable du Rhin de Bâle au lac de Constance, 1942.



Planșa 29.

Porțile din amonte sunt plonjante, iar cele mijlocii și din aval sunt ridicate prin turnuri situate la înălțimi convenabile pentru trecerea ușoară a gabaritului obișnuit. Porțile vor fi metalice și echilibrate; cele mijlocii și din aval se vor alcătui pentru ușurarea manevrei și a obținerii înălțimii reduse de turnuri din câte două table.

Caracteristica sistemului fiind aceea că în timpul cursei porților, apa dela nivelul ridicat va pătrunde în aval pe toată lățimea ecluzei — pe deasupra respectiv pe sub poarta în mișcare, se prevede câte o cameră de amortizare a energiei apei în felul indicat în planșe. În acest fel se suprimă canalele de admisiune — evacuare cu toate accesoriile lor, iar lungimea totală a ecluzelor este minimă.

În amonte și aval se poate ușor amenaja avantporturi de dimensiuni satisfăcătoare pentru o manevră locală a bastimentelor.

Cota fundului la ecluza din aval de 32,70 urmează să se facă derocări și la canalul existent, tot la această cotă.

Drumul de acces de pe baraj se continuă peste ecluze cu un pod combinat cu turnurile porților centrale; aci sunt amenajate scări și ascensoare pentru a atinge palierele situate de o parte și de alta.

Vom menționa că în ceea ce privește capacitatea de tonaj a ecluzelor, aceasta se poate aprecia pentru fiecare serie până la 8 milioane tone pe an ¹⁾, ceea ce va face în total 16 milioane tone anual, trafic ce eventual nu va putea fi depășit chiar într'un viitor îndepărtat, ținând seamă că d-l Ing. V. Cotovu în studiul d-sale arată drept trafic maxim prin cataracte cca 3 milioane tone anual.

VII. UZINELE HIDROELECTRICE

Amplasament. Debitul de apă considerabil pe care-l utilizăm și lungimea prea mare a clădirii uzinei pe de o parte, iar pe de altă parte, pentru a obține o repartizare a curentului de apă pe o suprafață cât mai mare, ne-a condus să alegem două construcțiuni de uzină, așezate fiecare la câte un mal, în continuarea barajului. Uzina dela malul stâng este mai mare cu o unitate decât cea dela malul drept. Ușoara înclinare față de direcția curentului a uzinelor nu va da loc la pierderi, iar evacuarea se va face cu ușurință îndepărtând în același timp curentul dela mal.

Uzina stângă se va construi în bună parte chiar în albia fluviului, cealaltă pe terasa puțin înaltă dela malul drept. Ambele uzine se vor apăra în amonte printr'un număr de pile solide de beton, care eventual vor opri ghețurile și corpurile plutitoare ce nu pot fi deversate prin dispozitivul prevăzut la aceste uzine. Clădirile anexe ale uzinelor se prevăd a se construi pe maluri, ceea ce simplifică executarea și dispozițiunile proprii ale uzinelor.

În total, uzina dela malul stâng are o lungime de 270 m., iar cealaltă 240 m.

¹⁾ Ecluza canal Sault — Saint Marie — R. Koechlin — Mécanisme de l'eau.

Debit și putere instalată.

Repetăm aci debitele caracteristice ale epocii 1922—1942 și anume:

Q minim	2.300 m ³ /sec.
Q mediu	5.980 »
Q maxim	16.750 »

Rapoartele:

$$\frac{Q_{\max.}}{Q_{\text{med.}}} = \frac{16.750}{5.980} = 2,80$$

și

$$\frac{Q_{\min.}}{Q_{\text{med.}}} = \frac{2.300}{5.980} = 0,38$$

care sunt sensibil mai favorabil ca ale fluviilor pe care s'au construit baraje mai înalte (Nipru, Susquehanna, etc.) justifică soluția de a alege o cădere mai redusă și a utiliza debitul mare disponibil. În asemenea condițiuni regiunile inundate sunt minime, iar navigația este asigurată pentru tonajul greu.

Debitul total instalat s'a fixat la 5100 m³/sec, repartizat la 17 unitați (9 pe malul stâng și 8 pe cel drept).

Pentru calculul puterilor am utilizat formula cunoscută:

$$P = \frac{1000 Q \cdot H \cdot 0,9}{75}$$

Variația anuală a puterilor sunt reprezentate grafic în anexa studiului.

Am crezut interesant de a prezenta această variație pentru anul cel mai umed, normal și foarte secetos.

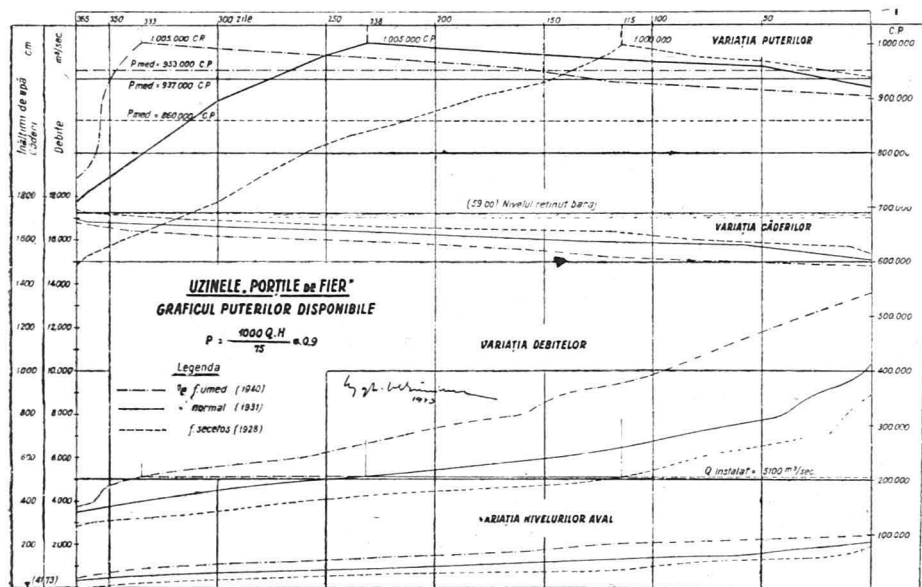
În ceea ce privește anul normal, acesta nu s'a luat în considerare anul fictiv rezultând din media aritmetică, ci un an al cărui debit mediu (1931) este apropiat de media generală a anilor 1922—1942.

Graficul a fost întocmit folosind curbele de durată a debitelor și nivelelor de apă calculate la «regimul Dunării» cu mențiunea că nivelurile dela Baziaș au fost transformate în nivelurile din aval de baraj, cu ajutorul curbelor nivelelor hidrometrice.

În rezumat, obținem următorul tablou cu puteri utilizabile:

	Anul secetos (1928)	An normal (1931)	An f. umed (1942)
$P_{\min.}$	600.000 C.P.	712.000 C.P.	756.000 C.P.
$P_{\text{med.}}$	860.000 »	937.000 »	953.000 »
$P_{\max.}$	1.000.000 »	1.005.000 »	1.005.000 »

Cifrele tabloului ne arată un ecartament redus între puterile obținute, ceea ce constituie un mare avantaj de producție și de utilizare a mașinilor.



Planșa 30.

Turbine. Generatori. Perfecționările continue ale turbinelor Kaplan pentru înălțime de cădere medie și debite mari, ne-au condus a preconiza alegerea acestui sistem. Apreciem că tehnica de construcții a motorilor hidraulici va putea realiza astăzi un tip de turbină, care pentru debitul de $Q = 300 \text{ m}^3/\text{sec.}$, o turație $n = 85 - 90 \text{ t/minut}$ și cădere medie $H = 16,0 \text{ m}$, să furnizeze cu ușurință o putere $P = 60.000 \text{ C.P.}$

Prevăzând în total 17 unități, la funcționarea în plină sarcină se va produce:

$$\begin{array}{rcl}
 \text{La uzina dela malul stâng} & \dots & 9 \times 60.000 = 540.000 \text{ C.P.} \\
 \text{» » » » drept} & \dots & 8 \times 60.000 = 480.000 \text{ »} \\
 & & \hline
 & & 1.020.000 \text{ C.P.}
 \end{array}$$

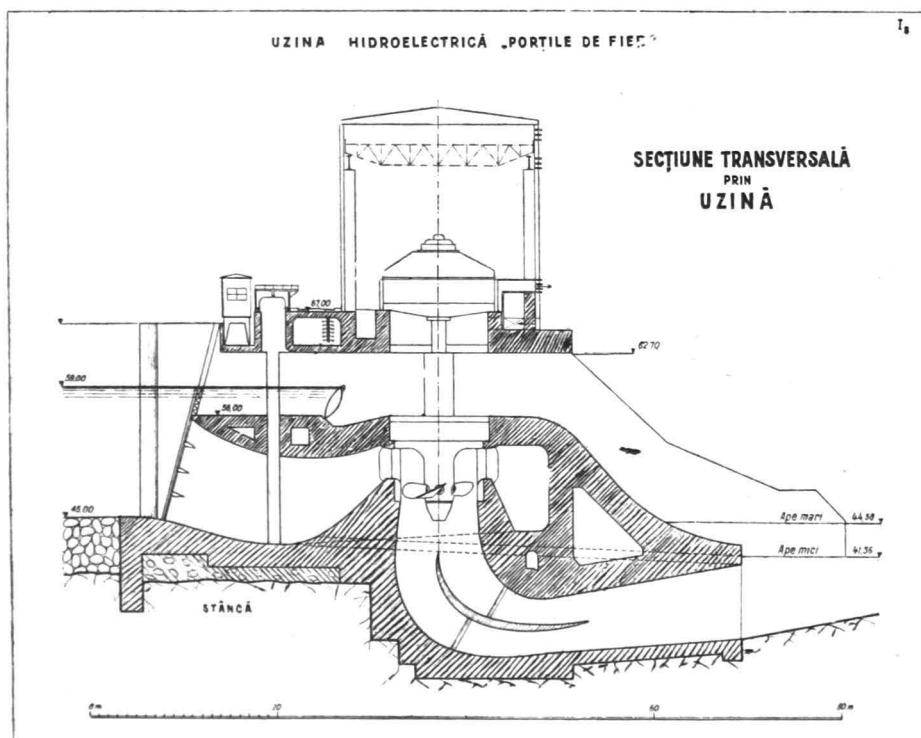
Având în vedere tendința, ca la mari uzini, să se facă economii de unități de rezervă, nu s'a mai prevăzut acest lucru.

În ceea ce privește generatorii, montați pe axul turbinelor, suntem de părere că la turația motorilor hidraulici prevăzuți de noi nu vor întrece dimensiunile acelorora construiți la uzina Rybury-Schwörstadt, cari pot furniza la turația de $n = 75 \text{ t/min.}$, puterea de aproape 50.000 C.P.

Dispoziții generale constructive. În linii generale secțiunea transversală a uzinelor este concepută după principiile de a simplifica la maximum construcțiunea.

După modelul uzinei Rybury-Schwörstadt, la care amplificat și sistemul propus de Koechlin pentru uzina dela Kembs, am indicat în planșa anexată, secțiunea transversală.

În vederea obținerii economiei maxime am prevăzut ca închiderea provizorie să se facă parțial și numai în amonte, cu ajutorul aceluiași vehicul care servește și barajului; am suprimat astfel vanele la fiecare gură de admisie a turbinelor.



Planșa 31.

În aval nu am mai prevăzut închideri provizorii luând în considerare că partea inferioară a turbinei se află deasupra apelor mari din aval, ceea ce permite oricând vizitarea.

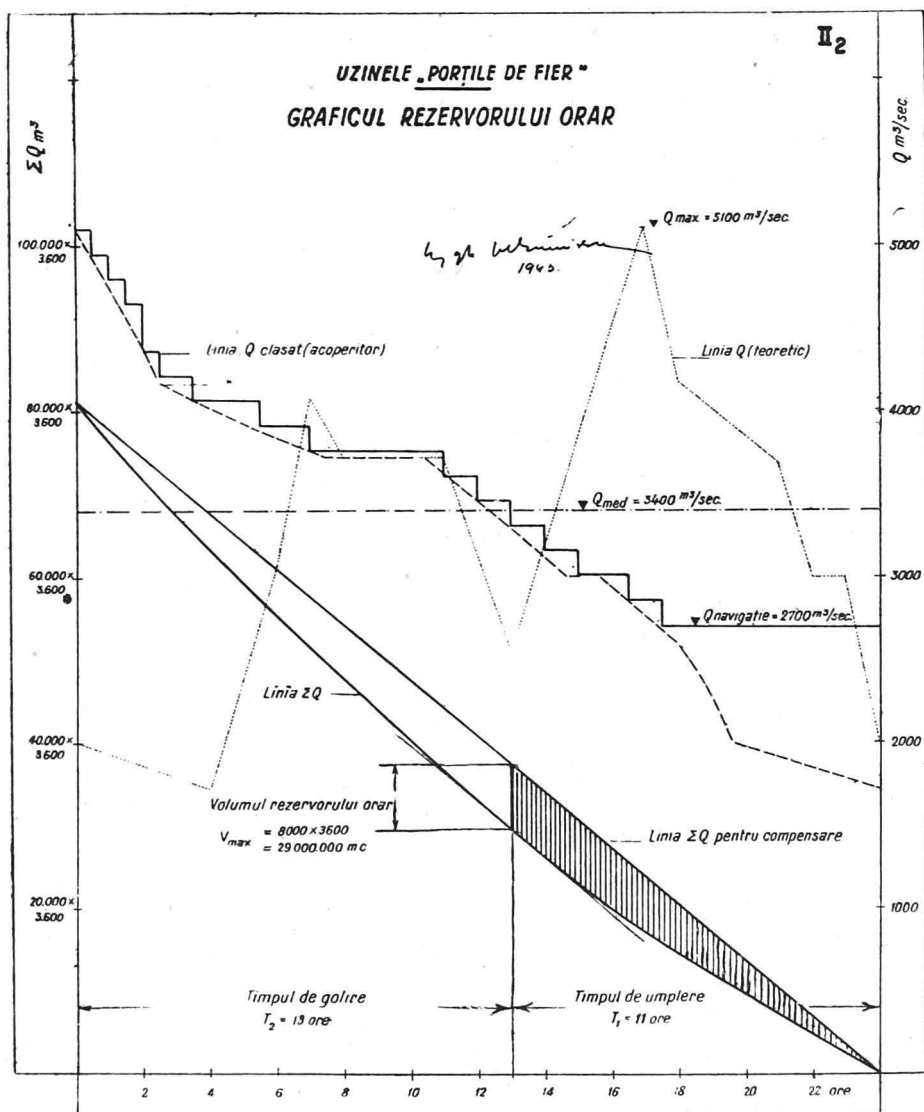
Pentru eventuala evacuare în parte, a apelor mari, și a ghețurilor s'a prevăzut de asemenea aci, o clapă lenticulară al cărui prag situat la cota 56,00, formează un deversor prelungit în aval în formă de S. Clapa lenticulară (eventual automată) se manevrează prin interiorul pilelor care susțin clădirea uzinei. Cota părții inferioare a clădirilor este la 62,70 ceea ce face să rămână un spațiu liber de 3,70 m deasupra nivelului maxim reținut la baraj.

Toată zidăria este alcătuită din beton armat, având părțile în contact cu apa căptușite cu piatră de granit și uneori cu plăci metalice.

Grătarul se prevede a fi combinat — unul rar cu unul des — care se poate curăța cu ușurință cu mașinile cunoscute în acest scop; ma-

terialele culese se vor lansa imediat dupe grătar și apoi printr'o manevră corespunzătoare a clapei lenticulară, se vor evacua peste dever-sorul uzinei. Partea superioară a grătarului se va putea ridica pentru ghețuri.

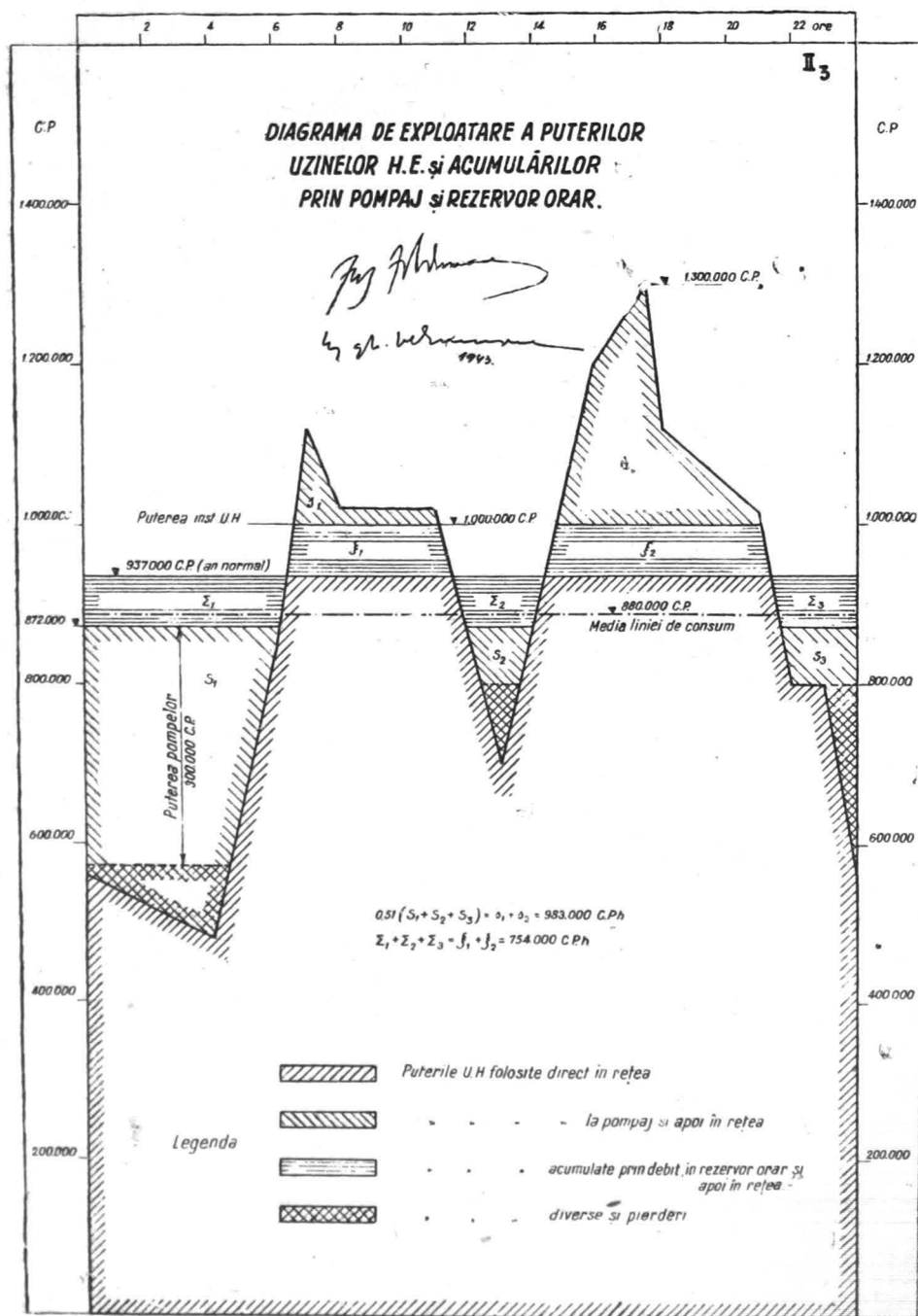
Pentru circulație dela un mal la celălalt, s'a amenajat în dreptul uzinelor, un pod de beton armat tubular, în interiorul căruia se vor așeza cablurile ce conduc curentul electric la clădirile transformatorilor.



Planșa 32.

Clădirile uzinelor au lățimi strict necesare și se prevăd cu poduri rulante, ventilații, etc.

Rezervor orar. Crearea unui lac în spatele barajului care se întinde pe o lungime de peste 70 km și o lățime medie de 1 km ne-a sugerat



Planșa 33.

ideea de a-l folosi ca rezervor orar. Graficul pe care-l anexăm pune în evidență acest avantaj și determină capacitatea maximă a rezervorului orar. În vederea calculului am considerat că toate zilele sunt lucrătoare — ceea ce este defavorabil — și că variația diurnă a debitului urmează aceeași alură cu variația consumată în rețea. Epura este făcută în ipoteza că debitul natural mediu este numai $3400 \text{ m}^3/\text{sec.}$; se înțelege că pentru un debit superior, capacitatea rezervorului se va micșora. De asemenea trebuie menționat că s'a avut în vedere ca navigația din aval să nu sufere, ceea ce am admis ca debitul de $2700 \text{ m}^3/\text{sec.}$ să fie lăsat în aval, prin turbine și eventual prin barajul mobil.

În asemenea condițiuni a rezultat capacitatea maximă a rezervorului, care se ridică la $29.000.000 \text{ mc.}$ Cu acest volum vom putea urmări consumul din rețea în caz dacă acesta corespunde cu cel indicat de noi, în epocile de lipsă de apă.

Înălțimea de apă utilizată din rezervor va fi:

$$h = \frac{29.000.000}{70.000 \times 1000} = 0,40 \text{ m}$$

care nu va influența sensibil asupra căderii. În orice caz observăm din epură, că prin ajutorul rezervorului compensator vom reuși să atingem vârfuri care ar necesita un debit de $5100 \text{ m}^3/\text{sec.}$, adică suntem în situația de a utiliza temporar întreaga putere instalată a uzinelor, chiar atunci când dispunem de un debit natural mediu numai de $3400 \text{ m}^3/\text{sec.}$ (debitul de 320 zile).

Acoperirea vârfurilor de consumație.

Versanții înalți situați în apropierea albiei fluviului constituiesc o bună justificare pentru a propune acoperirea vârfurilor de consumație, prin rezervoare obținute prin pompă.

În diagrama de exploatare anexată se vede cum acest lucru este posibil în combinație cu intervenția rezervorului orar.

Linia de consum a fost stabilită pentru o zi de iarnă și pentru o regiune industrială; media consumului după această linie este de 888.000 C.P. , având vârful la $1.300.000 \text{ C.P.}$ Admițând că puterea instalată a pompelor este de 300.000 C.P. și că randamentul instalației este $\eta = 0,51$, atunci compensarea vârfurilor se obține ca în epură.

Capacitatea rezervorului de înălțime se deduce din formula:

$$C = \frac{270 \times S}{H} 0,7 \quad \text{în care} \quad \begin{matrix} S = \text{C.P. oră disponibil} \\ H = \text{înălțimea rezervorului} \end{matrix}$$

Alegerea amplasamentului rezervorului de înălțime este însă o chestiune care mai reclamă unele cercetări, pentru că regiunea prezintă multe posibilități atât pe un mal cât și pe celălalt.

În ipoteza că am putea înființa două rezervoare, unul la cota 200 și altul la cota 300 și că am repartiza totalul C.P. oră disponibil la fiecare, într'un mod oarecare, obținem cele două capacități ale rezervoare-

relor de înălțime:

$$C_1 = \frac{270 \times 910.000 \times 0,7}{200} = 860.000 \text{ m}^3$$

$$\text{și } C_2 = \frac{270 \times 1.000.000 \times 0,7}{300} = 630.000 \text{ m}^3$$

Un calcul mai precis însă va putea determina condițiunile optime pentru alegerea capacității și numărului de rezervoare.

Este cazul însă să afirmăm că debitul de apă extras din fluviu în cazul unui singur rezervor la cota 250, va extrage din râu debitul de $120 \text{ m}^3/\text{sec.}$, ceea ce nu va produce dificultăți în exploatarea uzinelor și nici la navigație. Evident că o înălțime mai mare de amplasament la rezervorului va fi preferabilă.

Stațiunile de pompare vor cuprinde așa dar un număr de grupuri de pompe cuplate direct turbogeneratorilor.

Prin intervenția rezervorului orar vom putea acoperi suprafețele de sub vârfuri, utilizând un debit suplimentar de:

$$Q = \frac{937.000 - 872.000}{12 \times 15,10} = 356 \text{ m}^3/\text{sec}$$

care necesită la rândul său o capacitate de rezervor orar de

$$C_s = 356 \times 12 \times 3600 = 154.000.000 \text{ m}^3$$

și deci o înălțime de apă din rezervor de

$$h = \frac{154.000.000}{70.000 \times 1000} = 0,20 \text{ m}$$

În rezumat vom conchide că pentru un debit mediu de $5100 \text{ m}^3/\text{sec.}$ care dă loc numai la o putere de 937.000 C.P. vom putea cu ajutorul rezervorului orar și al rezervorului de înălțime să acoperim întreaga linie de consum în situația cea mai aglomerată, și anume să facem ca jumătate din zi, uzinele să meargă în plină sarcină (1.000.000 C.P.) iar vârfurile să fie acoperite cu max. de 1.300.000 C.P.

În asemenea condițiuni instalațiunile uzinelor se află în condițiuni de funcționare și de utilizare optimă.

Puterea medie a liniei de consum care rezultă la 888.000 C.P. este o dovadă a captării raționale a energiei disponibile în fluviu.

VIII. COSTUL LUCRĂRILOR ȘI AL PUTERII

Evaluarea lucrărilor concepute de noi s'au efectuat pe baza dispozițiilor constructive din planuri și cu prețuri din perioada 1934—1937.

În general costul lucrărilor pe capitole de lucrări este următorul:

I.	<i>Pregătirea șantierului: clădiri instalații edilitare, instalații de forță și diverse . . .</i>	lei	500.000.000
II.	<i>Achiziționarea terenurilor pentru lucrări și despăgubiri pentru zonele inundate și diverse</i>	»	200.000.000
III.	<i>Barajul cuprinzând:</i>		
	a) Epuismențe, derocări, zidării și diverse	»	1.020.000.000
	b) Construcții metalice, mecanisme, motoare și diverse	»	80.000.000
IV.	<i>Uzinele cuprinzând:</i>		
	a) Partea mecanică: turbinele, accesorii și diverse	»	1.285.000.000
	b) Partea electrică: generatorii, transformatorii, accesorii și diverse	»	1.100.000.000
	c) Lucrări de construcție: Epuismențe, săpături, derocări, zidării, clădiri și diverse.	»	3.100.000.000
V.	<i>Ecluzele cuprinzând:</i>		
	a) Epuismențe, derocări, zidării.	»	730.000.000
	b) Construcții metalice, mecanisme, motoare și diverse	»	70.000.000
VI.	<i>Lucrări și amenajeri: avantposturi, sparghețuri, drenuri, adâncime canalului Porțile de Fier și diverse.</i>	»	900.000.000
VII.	<i>Lucrări de comunicație: poduri, drumuri de acces, linii telegrafice și diverse</i>	»	200.000.000
VIII.	<i>Tunele sau tranșee în stâncă pe cca 9 km.</i>	»	1.200.000.000
IX.	<i>Locuințe și diverse</i>	»	150.000.000
X.	<i>Diverse și dobânzi în timpul construcțiilor cca 10%</i>	»	1.465.000.000
Total general			lei 12.000.000.000

În cuprinsul expunerii am enumerat dificultățile care s'ar crea regiunii înconjurătoare, prin ridicarea nivelului la cota din studiu. În fața rezultatelor favorabile însă vom admite că ele sunt numai aparente.

De sigur, că inundarea parțială a drumului de pe malul stâng între Porțile de Fier și până în regiunea Cazanelor va necesita mutarea lui pe sectorul dela uzină și până la Orșova.

Importanța extrem de redusă pe care o prezintă pentru trafic restul de traseu — dincolo de Orșova — va putea eventual să amâne restabilirea circulației. Cheltuielile de refacere a drumului au fost prevăzute totuși în deviz la capitolul Diverse.

Linia ferată Vârciorova—Orșova se va pune la adăpost de apele ridicate prin continuarea liniei în tunel pe o lungime de cca 9 km. costul acestor lucrări s'au prevăzut în deviz la un capitol special.

În ceea ce privește despăgubirile pentru inundarea parțială a câmpului Orșova, a insulei Ada-Kaleh și a câtorva sate puțin întinse,

acestea se vor compensa prin cheltuelile prevăzute pentru pregătirea șantierelor, întru cât se vor putea construi noi așezăminte în apropierea Orșovei pentru locuitori — la o cotă convenabilă — iar cele existente să servească pentru adăpostul lucrătorilor (socotit la cel puțin 5000—7000 persoane). Devizul mai cuprinde și un capitol pentru despăgubiri rezultând din exproprieri de terenuri, eventuale folosințe locale, etc

Costul puterii. Prețul de cost pe cal putere instalat, în ipoteza că cheltuelile ce revin pentru navigație se vor putea pune în sarcina traficului, este:

$$\frac{10.000.000.000}{937.000} = 10.700 \text{ lei/C.P.}$$

În ipoteza că suma devizului va intra în sarcina puterii, avem:

$$\frac{12.000.000.000}{937.000} = 12.000 \text{ lei/C.P.}$$

Prețul de cost al energiei, rezultând din cheltuelile anuale este după cum urmează (în cazul cheltuelilor totale ale devizului):

1. Cheltuelile de dobândă și amortisment, pentru toate lucrările în afară de partea mecanică și electrică, pentru o dobândă de 8% și pe un timp de 50 ani, revine la aceste cheltueli:

$$\frac{9.465.000.000 \times 8,12}{100} = 77.000.000$$

2. Cheltuelile de dobândă și de amortisment pentru partea mecanică și electrică, pentru o dobândă de 5% și pe timp un de 25 ani revine:

$$\frac{2.535.000.000 \times 7,10}{100} = 18.000.000$$

3. Cheltueli de exploatare cca 10%	10.000.000
Total cheltueli anuale lei . . .	105.000.000

— Costul energiei la bornele generatorilor pe KW oră în ipotezele:

a) Uzina funcționează în plină sarcină timp de 3000 ore anual cu putere medie menționată obținem:

$$\frac{105.000.000}{688.000 \times 3000} = 0,51 \text{ lei/KW oră}$$

b) Idem pentru 5000 ore: 0,31 lei/KW oră

c) Idem pentru anul întreg (ceea ce de sigur este numai o pre-

supoziție)

0,17 lei/KW oră

— Energia necesară anuală este 5,827 miliarde KW oră.

Credem util să redăm în tabloul care urmează câteva date comparative asupra costului pe C.P. instalat între uzinele din prezentul studiu și uzinele similare studiate anterior și câteva din cele existente în Europa.

Uzine	Fluviul	Putere totală C.P.	Costul total R.M.	Costul pe C.P. instalat.	Observațiuni
Dogen	Rin . .	90.000	54.000.000	600	
Ryburg-Schwörstadt	Rin . .	120.000	48.000.000	400	
Porțile de Fier- Geben	Dunăre .	784.000	343.000.000	440	Proiect
Porțile de Fier-Iutzi					Gr. Vasilescu
Tahtalia	Dunăre .	940.000	499.500.000	532	Idem
Porțile de Fier . .	Dunăre .	937.000	300.000.000	300	Studiu Vladimirescu

Nu vom putea termina acest capitol al costului fără să menționăm și ipoteza costului în cazul înființării uzinelor hidroelectrice de vârf, prin rezervoare situate la înălțime și care au fost studiate principal în lucrarea noastră.

Intrucât până în prezent nu suntem în situațiunea de a poseda date suficiente pentru a stabili un cost mai precis, această chestiune urmează să fie analizată într'un studiu ulterior.

ÎN C H E I E R E

În timpul elaborării prezentului studiu ne-am format convingerea că posibilitatea de folosire a energiei fluviului Dunărea în regiunea cataractelor sunt variate și că adoptarea soluțiunii cea mai convenabilă va trebui să rezulte din comparația mai multor variante.

De altfel vom putea arăta că în alte părți (Uzina după Nipru) găsirea soluțiunii celei mai avantajoase a necesitat peste o sută de proiecte.

În orice caz putem afirma că soluțiunea unui baraj unic de înălțime medie ne oferă avantaje apreciabile.

Astfel vom putea obține un cost minim din ceea ce privește energia captată, vom ușura navigațiunea prin micșorarea rezistențelor, și prin mărirea adâncimilor.

De sigur că din punct de vedere al amplasamentului unui baraj de înălțime mai mare, vor trebui ca studiile geotehnice să-și spună cuvântul hotărîtor.

Noi am apreciat că în raport cu situația care se prezintă din punct de vedere geologic, regiunea Porțile de Fier, ne dă posibilitatea ca să

se ridice nivelul Dunării la cota din studiu având asigurat condițiunile de stabilitate și etanșare.

Se înțelege că studiile aprofundate geotehnice sunt însă indispensabile pentru deplina certitudine.

Amplasamentul ales de noi, ne oferă și avantajul de a rezolva printr'o singură lucrare și dificultățile de navigație, atât de importante la Porțile de Fier, fiindcă este natural că amplasamentul barajului în amonte nu rezolvă el singur dificultățile din acel punct și că vor fi necesare alte lucrări de amenajare. Am ținut seama și de condițiile de utilizare ale energiei produse, care nu se va putea utiliza în întregime în mod economic chiar dacă alte soluțiuni — prin uzini eşalonate — vor avea o capacitate mai mare de producție. De altfel soluțiunea propusă în studiul expus nu exclude posibilitatea de a se amenaja o nouă cădere în regiunea Drencova, în caz dacă într'un viitor îndepărtat potențialul industrial va fi sporit.

Tot în legătură cu amplasamentul adoptat indicăm și avantajul că datorită existenței mijloacelor de comunicație (linie ferată și șosea) aprovizionările de materiale în vederea executării continue a lucrărilor sunt asigurate, lucru care nu ar fi posibil în cazul dacă barajul s'ar fi situat în amonte de Orșova (navigațiunea pe Dunăre se întreprinde în lunile de iarnă).

Prin dispozitivul de acoperire a vârfurilor de consumație cu ajutorul rezervoarelor de înălțime, ni se oferă posibilitatea de folosire integrală a fluviului întru cât recomandăm ca unul din rezervoare să se înființeze în regiunea din aval de Turnu Severin, pe malul înalt (200—300 m) din fața Ostrovului Corbului, rezervor care va alimenta în timpul de vară un canal de irigație a câmpiei din Sud-Vestul Olteniei.

Înălțimea nivelului Dunării dă de asemenea posibilitatea ca să se creeze la confluența cu R. Cerna un basin favorabil amenajării unui port, necesar în legăturile comerciale și industriale cu Banatul.

* * *

Incheind studiul de față arătăm că importanța amenajării cataractelor Dunării nu a scăpat tehnicienilor români.

Un studiu interesant relativ la această chestiune a fost deja publicat în 1932 de d-l Prof. Ing. Gr. Vasilescu, studiu ce s'a făcut din îndemnul d-lui Prof. Ing. C. Bușilă actual ministru al Lucrărilor Publice și Comunicațiilor, un profund cunoscător al acestor chestiuni.

D-sale i se datorește îndemnul la noi cercetări și este de așteptat ca soluțiunea cea mai bună să vină tot dela tehnicienii români.

SUMARELE REVISTELOR

WERKSTATTSTECHNIK, DER BETRIEB, Nr. 7, din Iulie 1943: E. Vergen, Presarea la rece a semifabricatelor din oțel. — K. Schimz, Din fabricația șuruburilor. — K. Jansen, Strunguri carusel, transformate în mașini cu mai multe cuțite. — H. Gaudich, Verificarea în timpul fabricației. — Th. Ehrler, Calibre-potcoavă cu adaos de întroducere. — L. Leinert, Un aparat simplu pentru măsurarea prin interferențe a suprafețelor de calitate superioară. — H. Vopel, Suspensiunile de pulveri metalice în uleiuri și instalațiile de pompare a acestora dela mașinile de verificat cu flux magnetic crăpăturile din piese. — K. Wanke, Asupra simplificării pregătirii lucrului la construcția de mașini mari.

Anexe: *Getriebetechnik*, Vol. 11, Caiet 5, Iulie 1943; *DIN-Mitteilungen*, Vol. 26, Caiet 7, Iulie 1943.

Idem, Nr. 8/9, din August-Septembrie 1943: F. Rapatz, Economisirea oțelului rapid prin încărcarea prii sudură a sculelor. — A. Geyer, Utilizarea și întreținerea sculelor de tăiat ghevind. — K. Schimz, Economie la fabricarea șuruburilor prin subțierea diametrului tijei. — K. Lüdtkke, Exactitatea ce poate fi obținută la presarea la rece a pieselor de mecanică fină. — O. Schlaf, Tăierea din bandă a tolelor motoarelor mici pentru curent alternativ. — G. Eyb, Automate pentru înfășurat resoarte. — K. Frey, Dispozitive și instalații speciale la construcția de mașini-unelte. — K. Holecek, Erorile de formă a pieselor și determinarea lor. — W. Hesse, Procedeu optic pentru determinarea rapidă a profilelor. — R. Schulze, Aliaje pentru lipit care nu cuprind cositor și folosirea lor.

Anexe: *Getriebetechnik*, Vol. 11, Caiet 6, August-Septembrie 1943; *Die-Mitteilungen*, Vol. 26, Caiet 8, August 1943.

N. S.

V. D. I. Anul 87, Nr. 21/22 din 29 Mai 1943: P. Duffing, Asupra alegerii materialului și a formei din punct de vedere economic. — Construirea tuburilor de beton armat. — W. Romeiser, Instalația poștei pneumatice cu dispozitive de comandă și semnalizare electrică. — S. Kieskalt, Frecarea lagărelor și limita de descoperire a suprafețelor. — W. Buchmann, Influența grosimei secțiunii transversale a metalelor asupra durabilității. — Rezervoare de ulei, subterane, adăpostite împotriva bombardamentelor.

Idem, Nr. 23/24 din 12 Iunie 1943: Expunerea instrucțiunilor V. D. I. pentru mărirea producției. — Ernst Mickel, Solicitări a formelor turnate prin presiune, în exploatare. — A. Pröll, Ecuatii-noțiuni în mecanica sborului. — H. Roeling, Proprietățile elastice ale cauciucului moale, ca bază a utilizării sale constructive. — A. Trost, Dovedirea separației materialelor în plăci, prin ultra-sunete. — Ernst Schmidt, Progresele realizate în cercetările din domeniul tehnicii căldurii. — E. Klindwort, Stabilitatea vapoarelor în cursă. — Mașini de șlefuit speciale. — Măsurii de luat la transformarea roților conice cu dinți drepți. — Utilizarea gazului de lemn la motoarele în doi timpi.

